

## Objectif grand-angulaire.

M. PIERRE ANGENIEUX résidant en France (Seine).

Demandé le 23 septembre 1957, à 13<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>, à Paris.

Délivré le 20 avril 1959. — Publié le 23 octobre 1959.

(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.)

L'invention se rapporte à un objectif photographique de type grand-angulaire dans lequel la distance frontale est très grande relativement à la longueur focale de l'objectif.

Le dispositif, objet de l'invention, permet d'obtenir pour une ouverture de l'ordre de 1:3,5, une distance frontale pouvant dépasser 150 % de la longueur focale tout en assurant une très bonne correction des diverses aberrations et notamment de la distorsion, laquelle, comme on le sait, constitue le principal obstacle à la réalisation d'objectifs photographiques de ce type.

Pour obtenir ces résultats, l'objectif est formé, suivant l'invention, de trois composants séparés les uns des autres par des espaces d'air, le premier et le deuxième de ces composants situés à l'avant de l'objectif étant de puissance négative, alors que le troisième composant situé à l'arrière est de puissance positive. En allant de l'avant à l'arrière, on trouve donc un premier composant divergent qui est constitué par un ménisque divergent; un deuxième composant divergent qui est constitué par deux éléments, à savoir une lentille convergente et un ménisque divergent; un troisième composant convergent constitué par quatre éléments, à savoir (de l'avant à l'arrière), une lentille convergente, un ménisque convergent, une lentille biconcave et une lentille convergente.

En fait, l'ensemble des deux derniers composants représente un dispositif de même nature que celui faisant l'objet du Certificat d'addition n° 62.932 du 9 janvier 1951, au brevet français n° 1.013.652 du 17 février 1950 du même inventeur.

L'objet de la présente invention réside donc dans l'adjonction au dispositif précité d'un composant divergent supplémentaire situé à l'avant dudit dispositif.

Des investigations du demandeur, il résulte que les meilleurs résultats sont obtenus en utilisant, pour constituer ce composant divergent, un ménisque divergent dont la convexité est tournée à

l'avant et répondant aux caractéristiques suivantes :

$$1,2 F < R1 < 3,5 F$$

$$0,8 F < R2 < 2 F$$

$$0,2 F < e2 < 0,8 F$$

$$3 F < f1 < 12 F$$

expressions dans lesquelles :

F représente la longueur focale de l'ensemble du dispositif, f1 la longueur focale du ménisque divergent constituant le premier composant divergent, R1 le rayon de courbure de la face avant dudit ménisque, R2 le rayon de courbure de la face arrière dudit ménisque, e2 la distance axiale séparant le premier composant divergent du deuxième composant divergent.

Il y a, en outre, intérêt à remplir les conditions suivantes :

$$0,8 F < \varphi < 2,5 F$$

$$2 f2 < f1 < 8 f2$$

expressions dans lesquelles  $\varphi$  représente la longueur focale de la combinaison constituée par le premier composant divergent associé au deuxième composant divergent et f2 la longueur focale du deuxième composant divergent.

En vue de la correction des aberrations chromatiques, la lentille ménisque constituant le premier composant sera avantageusement constituée par un verre dans lequel la constringence sera comprise entre 45 et 65.

Sans sortir du cadre de l'invention, il est bien évident, pour l'homme de l'art, que cette lentille ménisque pourrait être constituée par deux lentilles collées, en vue de satisfaire aux conditions d'achromatisme. Il en est de même en ce qui concerne les autres lentilles dont il est fait état dans la description.

Les conditions qui précèdent se rapportent aux deux composants divergents. Ce sont les plus im-

portantes car c'est de la nature même dudit composant que résulte la possibilité d'obtenir un objectif de bonne qualité. Il y a toutefois intérêt, dans la constitution du composant convergent, à satisfaire aux conditions suivantes :

$$F < R7 < 4F$$

$$0,9 F < R11 < 4F$$

expressions dans lesquelles :

R7 est le rayon de courbure de la face avant de la lentille avant du composant convergent, R11 le rayon de courbure de la face avant de la lentille biconcave du même composant.

La table ci-après donne les caractéristiques d'un objectif conforme à l'invention.

Les indications données par cette table comportent en allant de l'avant à l'arrière de l'objectif :

Dans la première colonne, la désignation des composants I, II, III;

Dans la deuxième colonne, la désignation R1, R2, R3... R14 et la valeur correspondante des rayons de courbure des surfaces réfringentes, ces valeurs étant affectées du signe + lorsque la convexité de la surface est tournée vers l'avant de l'objectif, et du signe — dans le cas contraire;

Dans la troisième colonne, la désignation e1, e2, e3... e13 et la valeur des distances axiales séparant deux surfaces réfringentes consécutives;

Dans la quatrième colonne, la valeur de l'indice  $n_d$  pour la raie D du spectre des différents verres constituant l'objectif;

Dans la cinquième colonne, la valeur  $v$  de la constringence des différents verres constituant l'objectif.

Les valeurs numériques indiquées correspondent à un objectif de longueur focale  $F = 100$ , et de distance frontale 153,404. Dans cet exemple, la distance focale du composant I est de — 643,965, celle du composant II est de — 186,893, la distance focale de l'ensemble constitué par les composants I et II étant de — 135,807.

(Voir tableau colonne ci-contre)

Dans le dessin annexé, on a représenté à titre d'exemple la section longitudinale d'un objectif conforme à l'invention. Dans ce dessin, comme dans la table, I, II, III correspondent aux composants de l'objectif, R1, R2, R3, R14 aux rayons de courbure des différentes surfaces réfringentes, e1, e2, e3... e13 aux distances axiales séparant deux surfaces réfringentes consécutives.

#### RÉSUMÉ

1° Objectif photographique du type grand-angulaire formé de trois composants séparés les uns des

Composants	Rayons	Épaisseurs et distances	Nature du verre	
			$n_d$	$v$
I	R <sub>1</sub> = + 173,08	e <sub>1</sub> = 4,96 e <sub>2</sub> = 38,19 e <sub>3</sub> = 19,80	1,6204	60,20
	R <sub>2</sub> = + 119,44			
	R <sub>3</sub> = + 322,00			
II	R <sub>4</sub> = — 2.690,12	e <sub>4</sub> = 0,98 e <sub>5</sub> = 4,96 e <sub>6</sub> = 102,28 e <sub>7</sub> = 14,84 e <sub>8</sub> = 0,49 e <sub>9</sub> = 14,48	1,6744	32,30
	R <sub>5</sub> = + 318,46			
	R <sub>6</sub> = + 62,14			
	R <sub>7</sub> = + 183,00			
	R <sub>8</sub> = — 304,60			
	R <sub>9</sub> = + 68,32			
III	R <sub>10</sub> = + 198,25	e <sub>10</sub> = 9,23 e <sub>11</sub> = 6,63 e <sub>12</sub> = 3,99 e <sub>13</sub> = 10,94	1,6204	60,20
	R <sub>11</sub> = — 146,40			
	R <sub>12</sub> = + 66,82			
	R <sub>13</sub> = + 284,75			
	R <sub>14</sub> = + 67,02			

autres par des espaces d'air, le premier et le deuxième de ces composants situés à l'avant de l'objectif étant de puissance négative alors que le troisième composant situé à l'arrière est de puissance positive; le premier composant situé à l'avant étant constitué par un ménisque divergent, le deuxième composant situé immédiatement derrière celui-ci étant constitué par deux éléments, à savoir une lentille convergente et un ménisque divergent, le troisième composant situé à l'arrière du dispositif étant constitué par quatre éléments, à savoir une lentille convergente, un ménisque convergent, une lentille biconcave et une lentille convergente;

2° L'objectif peut comporter les caractéristiques suivantes isolées ou combinées entre elles :

(a)

$$1,2 F < R1 < 3,5 F$$

$$0,8 F < R2 < 2 F$$

$$0,2 F < e2 < 0,8 F$$

$$3 F < f1 < 12 F$$

expressions dans lesquelles :

F représente la longueur focale de l'ensemble du dispositif, f1 la longueur focale du ménisque divergent constituant le premier composant divergent, R1 le rayon de courbure de la face avant dudit ménisque, R2 le rayon de courbure de la face arrière dudit ménisque, e2 la distance axiale sépa-

rant le premier composant divergent du deuxième composant divergent;

$$(b) \quad \begin{aligned} 0,8 F < \varphi < 2,5 F \\ 2 f_2 < f_1 < 8 f_2 \end{aligned}$$

expressions dans lesquelles  $\varphi$  représente la longueur focale de la combinaison constituée par le premier composant divergent associé au deuxième composant divergent, et  $f_2$  la longueur focale du deuxième composant divergent;

$$(c) \quad 45 < \nu_1 < 65$$

expression dans laquelle  $\nu_1$  représente la constrin-

gence du verre du ménisque divergent constituant le premier composant;

$$(d) \quad \begin{aligned} F < R_7 < 4F \\ 0,9 F < R_{11} < 4F \end{aligned}$$

expressions dans lesquelles :

$R_7$  est le rayon de courbure de la face avant de la lentille avant du composant convergent,  $R_{11}$  le rayon de courbure de la face avant de la lentille biconcave du même composant.

PIERRE ANGENIEUX.

Par procuration :

Cabinet TONY-DURAND.

