

**Objectif grand angulaire.**

M. PIERRE ANGENIEUX résidant en France (Seine).

*(Brevet principal pris le 17 février 1950.)***Demandée le 29 mai 1952, à 13<sup>h</sup> 18<sup>m</sup>, à Paris.**

Délivrée le 23 février 1955. — Publiée le 30 juin 1955.

*(Certificat d'addition 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.)*1<sup>re</sup> addition n<sup>o</sup> 60.430.

La présente invention a pour objet des changements, perfectionnements ou additions à l'objectif grand-angulaire qui a fait l'objet du brevet principal et de la première addition, cet objectif étant en principe constitué par une lentille négative en forme de ménisque dont la convexité est tournée vers l'avant et par un groupe de lentilles formant un ensemble convergent placé très en arrière de la première. Cet objectif est remarquable notamment, par le fait que sa distance frontale, c'est-à-dire la distance séparant la face arrière de la dernière lentille et qu'on appelle le « tirage » du plan focal de l'objectif est nettement supérieure à sa distance focale. Pratiquement, cet objectif permet d'obtenir une distance frontale pouvant atteindre 110 à 115 % de la distance focale, tout en fournissant une image de haute qualité dans un angle de champ très étendu.

L'objet essentiel de la présente addition est d'augmenter encore la valeur de ce rapport. Or, il est bien évident que plus la lentille négative frontale est puissante, plus la distance frontale augmente par rapport à la longueur focale de l'ensemble. Mais si l'on tente d'augmenter la puissance de ladite lentille négative, on s'aperçoit qu'il existe une limite qu'on ne peut dépasser si l'on veut éviter une distorsion exagérée de l'image donnée par l'objectif.

Conformément à l'invention, cette limite est considérablement reculée et le rapport distance frontale/distance focale de l'objectif peut atteindre une valeur de 1,35 tout en permettant de maintenir la distorsion de l'image dans des limites admissibles, en remplaçant la lentille négative frontale unique par un système divergent comprenant deux lentilles séparées par l'air, une de ces lentilles étant convergente, l'autre étant divergente, la distance focale de

ce système optique divergent étant, en valeur absolue, plus grande que la longueur focale de l'ensemble de l'objectif et plus petite que quatre fois cette longueur focale.

Ainsi, un objectif établi conformément à la présente addition comprend deux groupes de lentilles, savoir : à l'avant, un groupe de lentilles constituant un système optique divergent comprenant une lentille convergente et une lentille divergente et, à l'arrière de ce groupe, un deuxième groupe de lentilles constituant ensemble un système optique convergent, ce deuxième groupe présentant les caractéristiques revendiquées dans le brevet principal ou la première addition.

Le système optique divergent situé à l'avant est constitué de la façon suivante : il comprend, à l'avant, une lentille convergente dont la surface arrière peut être concave ou convexe, et à l'arrière une lentille négative en forme de ménisque dont la convexité est tournée vers l'avant.

Les calculs et essais effectués par le demandeur ont montré que le système optique divergent ainsi constitué devait en outre remplir les conditions suivantes : la distance axiale le séparant du groupe de lentilles constituant la partie convergente doit être supérieure à 50 % de la longueur focale de l'ensemble de l'objectif, mais inférieure à douze fois cette longueur focale. Toutefois, il y a souvent intérêt, pour diminuer l'encombrement, à réduire la limite supérieure de cette distance axiale à trois fois la longueur focale de l'ensemble de l'objectif.

En outre, la longueur focale de la lentille convergente située à l'avant doit être, en valeur absolue, plus grande que la longueur focale de l'ensemble du système optique divergent et plus petite que dix fois cette longueur focale. La longueur focale du ménisque divergent situé à l'arrière doit être, en

valeur absolue, plus grande que 45 % de la longueur focale de l'ensemble du système optique divergent et plus petite que 90 % de cette longueur focale.

Pour réaliser ce système optique divergent, il est également intéressant de tenir compte des conditions suivantes : la lentille convergente doit comporter à l'avant une surface convexe dont le rayon de courbure est plus grand que la longueur focale de l'ensemble du système optique divergent et plus petit que dix fois cette longueur focale. Dans une forme préférée de l'invention, cette limite supérieure est ramenée à quatre fois cette longueur focale.

Le ménisque divergent situé à l'arrière du système divergent comporte à l'avant une surface convexe dont le rayon de courbure est plus grand que la longueur focale de l'ensemble du système optique divergent et plus petit que quatre fois cette longueur focale, alors que sa surface arrière est concave et a un rayon de courbure plus grand que 25 % de la longueur focale de l'ensemble du système optique divergent et plus petit que 60 % de cette longueur focale.

Les deux lentilles constituant le système optique divergent doivent être placées très près l'une de l'autre. En aucun cas la distance axiale les séparant ne doit être supérieure à 10 % de la longueur focale de l'ensemble du système optique divergent.

En ce qui concerne les indices de réfraction des lentilles constituant le système optique divergent, il y a intérêt à utiliser de forts indices afin d'obtenir des courbures aussi faibles que possible (indices supérieurs à 1,58).

En ce qui concerne le pouvoir dispersif des verres constituant ces lentilles, il y a intérêt à choisir pour le verre constituant la lentille convergente un pouvoir dispersif tel que la valeur  $\gamma$  soit inférieure à 45, alors que pour la lentille divergente il y a intérêt à choisir un verre dont le pouvoir dispersif soit tel que la valeur  $\gamma$  soit supérieure à 45.

Le tableau ci-dessous et le dessin annexé se rap-

Pour F = 100 mm.]			
RAYONS	ÉPAISSEURS ET DISTANCES	QUALITÉ DES VERRES	
		nd	$\nu$
R1 =+ 341,16 } R2 =+ 2887,39 }	e1 = 20,96	1,6751	32,3
R'1 =+ 350,66 } R'2 =+ 66,65 }	d = 1,06 e'1 = 5,24	air 1,6204	60,2
R3 =+ 135,69 } R4 =- 323,65 }	e2 = 111,46 e3 = 15,72	air 1,6204	60,2
R5 =+ 72,70 } R6 =+ 197,31 }	e4 = 0,53 e5 = 15,33	air 1,6204	60,2
R7 =- 83,71 } R8 =+ 64,93 }	e6 = 9,78 e7 = 2,22	air 1,6287	35,3
R9 =+ 323,65 } R10 =- 54,08 }	e8 = 7,03 e9 = 8,90	air 1,6204	60,2

portent à un exemple de réalisation de l'objectif selon la présente addition. Les valeurs indiquées pour les rayons de courbure, les épaisseurs des lentilles et les distances concernant un objectif dont la longueur focale est de 100 unités et sa distance frontale de 135,08.

Au dessin, les deux lentilles formant le groupe divergent antérieur sont désignés par 1 et 1', tandis que les lentilles du groupe postérieur convergent sont, comme dans le brevet principal, désignées par 2, 3, 4 et 5. Les différents rayons de courbure et les épaisseurs ainsi que les distances dont les valeurs figurent au tableau ci-dessus sont clairement indiquées sur le dessin.

Il convient de répéter, comme il a déjà été dit plus haut, que le mode de réalisation défini tant par le tableau ci-dessus que par le dessin annexé n'est donné qu'à titre d'exemple.

#### RÉSUMÉ

La présente invention a pour objet des changements, perfectionnements ou additions à l'objectif grand-angulaire qui a fait l'objet du brevet principal et de la première addition et elle consiste dans le remplacement du ménisque divergent placé à l'avant du groupe convergent par un système divergent qui est formé d'une lentille convergente et d'une lentille divergente, séparées par l'air, et qui a une distance focale plus grande en valeur absolue que la longueur focale de l'ensemble de l'objectif et plus petite que quatre fois cette longueur focale, la lentille convergente de ce système étant disposée à l'avant et ayant une distance focale plus grande que la distance focale dudit système divergent et plus petite que dix fois cette distance focale, tandis que la lentille divergente de ce système a la forme d'un ménisque dont la surface convexe est disposée à l'avant et a une distance focale plus grande que 45 % de la distance focale dudit système divergent et plus petite que 90 % de cette distance focale, la distance axiale de ce système divergent au groupe convergent arrière de l'objectif restant supérieure à 50 % de la distance focale dudit objectif.

L'invention peut encore comporter les particularités suivantes, séparées ou combinées entre elles :

a. La lentille convergente du système divergent comporte à l'avant une surface convexe dont le rayon de courbure est plus grand que la longueur focale dudit système divergent et plus petit que dix fois cette longueur focale;

b. Le ménisque divergent du système divergent comporte à l'avant une surface convexe dont le rayon de courbure est plus grand que la longueur focale dudit système et plus petit que quatre fois cette longueur focale, tandis que sa surface arrière, concave, a un rayon de courbure plus grand que 25 % de la longueur focale du même système et plus petit que 60 % de cette longueur focale;

c. Les deux lentilles constituant le système divergent sont séparées axialement par une distance inférieure à 10 % de la longueur focale dudit système;

d. La lentille convergente du système divergent est constituée par un verre dont l'indice de réfraction pour la raie D est supérieur à 1,58, et dont la valeur  $\gamma$  est inférieure à 45, et le ménisque diver-

gent du même système est constitué par un verre dont l'indice de réfraction pour la raie D est également supérieur à 1,58, mais dont la valeur  $\gamma$  est supérieure à 45.

PIERRE ANGENIEUX.

Par procuration :

Cabinet TONY-DURAND.

