

BREVET D'INVENTION.

XII. — Instruments de précision, électricité.

N° 456.434

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

Objectif.

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

Demandé le 8 avril 1913.

Délivré le 18 juin 1913. — Publié le 26 août 1913.

La présente invention est relative à un objectif qui a pour avantage de présenter une ouverture relative très considérable et d'être corrigé d'une manière aussi parfaite que possible des diverses aberrations : chromatique, sphérique, de courbure de champ et d'astigmatisme.

Cet objectif est constitué, en principe, par un triplet fortement aberrant, mais de très grande ouverture relative, combiné avec un ménisque divergent de forme et de position telles qu'il permette de corriger les aberrations du triplet, sans réduire beaucoup l'ouverture.

Le dessin annexé, donné à titre d'exemple seulement, représente schématiquement le nouvel objectif.

La lentille frontale L_1 du triplet est biconvexe ou plan-convexe; elle présente une forte courbure antérieure et une courbure postérieure faible ou nulle; la seconde lentille L_2 est biconcave; entre cette lentille et la précédente se trouve une lame d'air divergente. La troisième lentille L_3 est biconvexe et est séparée de la lentille L_2 par un large intervalle E dans lequel est placé le diaphragme.

A la suite de ces lentilles se trouve un ménisque divergent L_4 .

Le triplet, constitué par les trois lentilles

L_1, L_2, L_3 , grâce à la nature et à la disposition de ses éléments, ainsi qu'au choix des verres et des épaisseurs, présente les qualités caractéristiques suivantes :

1° Une faible aberration chromatique. 35
2° Une aberration sphérique assez considérable.
3° Une courbure de champ positive et assez forte.

4° Un astigmatisme également assez fort. 40
Quant au ménisque il possède :

1° Un pouvoir annulant le chromatisme de l'ensemble.
2° Des courbures supprimant l'aberration sphérique. 45

3° Une épaisseur, qui, pour une distance à L_3 , des courbures et un pouvoir donnés, annule la courbure de champ.

4° De plus, la distance du ménisque à la lentille L_3 est telle que ce ménisque corrige 50 l'astigmatisme.

Bien entendu, ces diverses corrections restent solidaires les unes des autres, et il ne suffirait pas, par exemple, de donner à L_4 le pouvoir qui annule le chromatisme pour que 55 les autres aberrations soient, de ce seul fait, corrigées.

Pour obtenir ces divers résultats, il est nécessaire d'abord que les valeurs des indices de réfraction des éléments L_1, L_2, L_3, L_4 soient 60

dans un certain ordre par rapport les unes aux autres. Le verre de la lentille antérieure doit avoir l'indice de réfraction le plus élevé; et la troisième, la deuxième et la quatrième lentille doivent venir ensuite, par ordre de valeurs décroissantes.

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

A la limite n_2 et n_3 peuvent être égaux. De

$Ra_1 = 30$	$Rp_1 = 60,1$	$e_1 = 5,5$	$n_1 = 1,6233$	$l_1 = 3,1$
$Ra_2 = 61$	$Rp_2 = 28$	$e_2 = 2,2$	$n_2 = 1,5742$	$l_2 = 2,9$
$Ra_3 = 180$	$Rp_3 = 33$	$e_3 = 5$	$n_3 = 1,5889$	$E = 9,4$
$Ra_4 = 45,1$	$Rp_4 = 80,1$	$e_4 = 2,7$	$n_4 = 1,5518$	$F = 100$

20 Ra étant le rayon antérieur,
 Rp étant le rayon postérieur,
 n étant l'indice de réfraction,
 e étant l'épaisseur des lentilles,
 l étant l'épaisseur des lames d'air,
 25 E étant l'écartement des deux systèmes,
 F étant la distance focale,
 Δn étant la variation de n entre les raies pour lesquelles on réalise l'achromatisme.

30 L'objectif établi avec les valeurs ci-dessus possède une ouverture numérique égale à $1/3,5$, avec un champ corrigé de 43° , c'est-à-dire que pour couvrir une plaque 9×12 , il faut lui donner une distance focale égale à 205 m/m .

35 Cet objectif convient particulièrement bien pour la prise de vues instantanées, ou par très faible lumière, pour la photographie en couleurs, etc. Il est également applicable pour les projections; il permet, dans ce cas, d'éviter
 40 la détérioration des plaques ou films qui est causée fréquemment par le rayonnement calorifique accompagnant une lumière de trop grande intensité.

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

RÉSUMÉ.

50 L'invention a pour objet :

1° Un objectif de grande ouverture rela-

plus pour que toutes les aberrations puissent être corrigées par le ménisque L^4 , il faut que l'on ait la relation suivante :

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

A titre d'exemple, on peut indiquer les valeurs suivantes qui donnent un objectif parfaitement corrigé :

15

tive, corrigé des aberrations chromatique, sphérique, de courbure de champ et d'astigmatisme, comportant en principe quatre lentilles dont les trois premières forment un système de grande ouverture dont les aberrations sont positives, la quatrième étant un ménisque correcteur de ces aberrations.

2° Un mode d'exécution dans lequel les indices de réfraction des verres de la première, troisième, deuxième et quatrième lentilles ont des valeurs décroissantes, les indices de la première et de la troisième pouvant à la limite être égaux, tandis que les quotients des variations des indices entre les radiations pour lesquelles on réalise l'achromatisme, par ces indices moins une unité, vont en décroissant de la troisième à la première lentille, puis à la quatrième, puis à la deuxième, ces quotients pouvant à la limite être égaux pour la troisième et la première lentille.

3° Une forme d'exécution dans laquelle le ménisque est séparé de la lentille précédente par une lame d'air convergente d'épaisseur convenable et au moins égale aux $2/3$ de l'épaisseur axiale du ménisque.

SOCIÉTÉ ANONYME
 DES ÉTABLISSEMENTS LACOUR-BERTHIOT.

Par procuration :

L. CHASSEVENT.

