

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE.

MINISTÈRE DU COMMERCE ET DE L'INDUSTRIE.

DIRECTION DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

BREVET D'INVENTION.

Gr. 12. — Cl. 2.

N° 749.558

Dispositif de mise au point des appareils d'optique.

M. LUCIEN-JULES-ÉMILE-ANDRÉ DODIN résidant en France (Loire-Inférieure).

Demandé le 23 janvier 1933, à 17 heures, à Nantes.

Délivré le 8 mai 1933. — Publié le 26 juillet 1933.

La formule de Newton relative à l'optique des lentilles indique que la distance focale d'un système optique est moyenne proportionnelle entre la distance de l'objet
5 au foyer le plus voisin et la distance de l'image à l'autre foyer. Or l'étude de la géométrie enseigne que la hauteur abaissée du sommet de l'angle droit d'un triangle rectangle est moyenne proportionnelle entre les segments qu'elle détermine sur
10 l'hypoténuse.

La géométrie offre donc par le rapprochement des propriétés des triangles rectangles de celles des lentilles un moyen de
15 calcul graphique pour résoudre les problèmes justiciables de la formule de Newton. Il existe d'ailleurs un certain nombre d'autres théorèmes de géométrie bien connus qui permettent eux aussi d'exécuter plus
20 ou moins commodément les mêmes calculs.

Ces procédés de calculs peuvent fournir les résultats cherchés par d'autres moyens que le dessin en matérialisant les éléments des figures par des bielles, des fils ou des
25 rayons lumineux par exemple au lieu de les représenter par des traits sur le papier. On peut arriver à construire de cette façon des instruments capables de déterminer à
30 chaque instant certains éléments de la formule de Newton connaissant les autres.

L'objet du présent brevet est l'application de cette méthode à la mise au point

mécanique de l'image dans les appareils photographiques, les lanternes de projection, les appareils d'agrandissement et en
35 général dans tous les appareils d'optique où cette mise au point mécanique peut présenter quelque intérêt.

Pour arriver au résultat cherché on peut employer suivant la diversité des cas de
40 nombreux dispositifs tels que ceux-ci :

Etant donné deux droites perpendiculaires au plan de l'image dans un appareil photographique et éloignées l'une de l'autre d'une distance égale à la distance focale
45 de l'objectif ; sur chacune de ces droites se trouve un viseur (pinule et œilleton, cran de mire et point de mire, petites lunettes astronomiques, viseurs de tout genre tels qu'ils sont déjà employés en
50 photographie, etc.) dont le réticule a pour rôle de déterminer soit simplement une droite (confondue avec l'axe optique), soit un plan (déterminé par l'axe optique et
un fil du réticule). L'un de ces deux viseurs
55 est fixe, son axe optique matérialise l'hypoténuse du triangle rectangle de comparaison, ou un plan passant par cet hypoténuse et perpendiculaire au plan du triangle. Ce viseur est établi à demeure en un
60 point quelconque de l'appareil photographique. L'autre viseur est mobile autour d'un pivot dont l'axe de rotation passe par l'axe optique et est perpendiculaire

Prix du fascicule : 5 francs.

au plan du triangle. Ce viseur est lié d'une part à un des côtés de l'angle droit matérialisé par l'axe optique du viseur (qui détermine avec un fil du réticule un plan perpendiculaire au plan du triangle) et d'autre part à l'autre côté de l'angle droit matérialisé par un rayon lumineux (qui peut être réfléchi, le même qui a déjà suivi l'axe optique) ou par un fil élastique, ou par une bielle ou par tout autre moyen. Quel que soit ce moyen le point où ce dernier côté de l'angle droit rencontre l'hypoténuse doit être fixé à l'appareil photographique par un pivot ou une glissière de telle façon qu'il soit à une distance du plan de l'image égale à deux fois la distance focale. Le viseur mobile ne se déplace sur sa parallèle à l'hypoténuse qu'en entraînant avec lui l'objectif de l'appareil photographique auquel son pivot est relié rigidement en avant du plan principal de l'objectif et à une distance de celui-ci égale à la distance focale.

Ces conditions étant remplies, tous les objets qui se trouveront à la fois, 1° dans un plan perpendiculaire au plan du triangle rectangle et passant par l'axe optique du viseur fixe, et 2° dans un plan perpendiculaire au plan du triangle rectangle mais passant par l'axe optique du viseur mobile, viendront peindre leur image nette sur le plan de l'image. Le lieu géométrique de ces objets est une droite perpendiculaire au plan du triangle élevée au sommet de l'angle aigu extérieur à l'appareil photographique.

Pour mettre l'appareil « au point » il suffira donc d'opérer sur l'objet dont on désire obtenir l'image une première visée à l'aide du viseur fixe en faisant tourner l'ensemble de l'appareil photographique jusqu'à ce que l'objet vienne en coïncidence avec un point du fil du réticule du viseur fixe. On fera ensuite une seconde visée avec le viseur mobile, l'appareil étant maintenu immobile, en agissant sur la molette de mise au point jusqu'à ce que l'objet vienne en coïncidence avec un point du fil du réticule de ce viseur.

On peut faire varier la disposition des éléments pour obtenir certains avantages.

Pour éviter d'avoir à se déplacer entre les deux visées on peut compléter le dis-

positif précédent par l'adjonction de deux miroirs dont le rôle sera d'amener dans l'axe du viseur fixe les rayons lumineux qui suivent ou qui avoisinent l'axe optique du viseur mobile. Les deux visées seront ainsi simultanées. La mise au point sera parfaite si l'image vue dans le viseur fixe ne présente pas de solution de continuité entre la partie aperçue directement et celle vue par l'entremise des miroirs. D'autres dispositifs déjà employés dans la construction des télémètres peuvent être utilisés de la même façon que les miroirs.

Plus simplement on arrivera au résultat cherché, c'est-à-dire à éviter d'avoir à se déplacer entre les deux visées en utilisant des viseurs à miroirs tels que ceux couramment employés en photographie. En les disposant adroitement, on verra que sans bouger la tête, par un simple mouvement de l'œil, on peut arriver à apercevoir presque simultanément les deux images sur les réticules.

Mieux encore, il est possible de changer l'emplacement du viseur fixe en le disposant cette fois de façon que son axe optique soit simplement parallèle à l'hypoténuse du triangle de comparaison au lieu d'être dans un plan perpendiculaire à sa surface.

Ceci présentera l'avantage de permettre le rapprochement des viseurs pour les embrasser plus facilement du regard. Dans ce cas il faudra tenir compte du fait que le lieu géométrique des objets sur lesquels se fera la mise au point n'est plus une droite mais un point.

Une disposition analogue consiste à employer non plus un seul triangle de comparaison mais plusieurs groupés autour d'une hypoténuse commune. Dans ce cas on peut supprimer le viseur fixe et le remplacer par un ou plusieurs autres viseurs mobiles placés au sommet du ou des autres triangles. On peut ainsi réaliser des appareils dont la base télémétrique peut être quelconque de la même façon d'ailleurs que dans la combinaison précédente. Il est possible d'ailleurs quel que soit le dispositif employé de faire varier la longueur de la base en ayant recours aux moyens que nous offrent les mécanismes connus qui permettent de

faire tourner une pièce autour d'un axe inaccessible.

Comme nous l'avons dit plus haut, il est nécessaire théoriquement que le sommet de l'un des angles aigus soit éloigné du plan de l'image de deux fois la distance focale et que le sommet de l'angle droit soit éloigné du plan principal de l'objectif d'une longueur égale à la distance focale.

Ces deux points se trouvent ainsi sur une même parallèle au plan de l'image quand l'appareil est « au point » sur l'infini. Pour les appareils photos ordinaires, il est en fait possible de rapprocher du plan de l'image ces deux points sans modifier leurs positions relatives si on prend soin de corriger l'erreur résultante en tenant compte au cours du réglage des réticules.

On ne paraît pas devoir disposer de cette faculté pour les appareils de reproduction ou d'agrandissement. Si on est obligé de déplacer malgré tout les points en question, il faudra rétablir le bon fonctionnement de l'appareil en faisant intervenir un mécanisme spécial tel qu'un parallélogramme formé de petites bielles articulées aux sommets. Ce parallélogramme sera disposé de façon que l'une de ses diagonales (liée à l'axe optique du viseur mobile) vienne toujours passer par l'emplacement où doit correctement se trouver l'objet pour que son image soit nette. Il s'agit là de l'application très simple de moyens géométriques connus ; il en serait de même si, au lieu d'un parallélogramme, on employait

un ressort proportionnel. Ces dispositifs correcteurs appliqués aux appareils photographiques ordinaires ne pourraient qu'améliorer leur fonctionnement si le besoin s'en faisait sentir.

En ce qui concerne plus particulièrement les appareils d'agrandissement on aura généralement avantage à inverser les indications que nous avons données plus haut pour les appareils photographiques en remplaçant le mot « image » par le mot « objet » et inversement.

Si l'écran est solidaire de l'appareil de projection le viseur fixe devient inutile, un simple repère sur l'écran en tiendra lieu. On remplacera avantageusement l'autre viseur par une petite lampe (à lumière rouge si besoin est) ou par un rayon dévié de la lampe principale projeté par une très petite lentille sous forme d'un filet de lumière. On pourra même dans certains cas matérialiser simplement le triangle par une équerre quelconque.

RÉSUMÉ :

1° Le calcul graphique peut résoudre les problèmes d'optique suivant la formule de Newton ;

2° Le même résultat peut être obtenu en matérialisant les figures par des éléments mécaniques ou optiques ;

3° On peut opérer la mise au point des images des appareils photographiques par ce moyen.

LUCIEN-JULES-ÉMILE-ANDRÉ DODIN.