

BREVET D'INVENTION.

XII. — Instruments de précision, électricité.

N° 523.756

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

Lunette ou jumelle à grossissement variable.

M. PAULIN-JEAN-PIERRE RATIER résidant en France (Seine).

Demandé le 8 septembre 1920, à 15^h 45^m, à Paris.

Délivré le 28 avril 1921. — Publié le 25 août 1921.

Cette invention a pour objet une jumelle dont on peut faire varier à volonté le grossissement. Le point caractéristique de l'invention consiste dans le fait que la mise au point reste constante pendant la variation de grossissement. Cette variabilité du grossissement est en principe obtenue par le déplacement d'une lentille divergente convenablement située et fonctionnant comme télé-objectif; à ce déplacement correspond un déplacement de l'oculaire dont la loi est calculée de façon que l'image reste au point automatiquement pour toute valeur du grossissement.

La description qui va suivre en regard du dessin annexé donné à titre d'exemple, fera bien comprendre la façon dont l'invention est réalisée.

La fig. 1 est une vue en bout d'une jumelle la partie gauche étant une coupe du boîtier, par X²-X² de la fig. 3 (position du grossissement max.).

La fig. 2 est une coupe par X-X de la fig. 1.

La fig. 2^a est une vue de détail montrant en plan le pivot de fixation du prisme vue en coupe fig. 2.

La fig. 3 est une coupe par Y-Y de la fig. 1, les prismes mis en place.

La fig. 4 est une coupe par Z-Z de la fig. 1, ou par Z¹-Z¹ de la fig. 2 (position du grossissement minimum).

La fig. 5 est un schéma destiné à expliquer le fonctionnement du dispositif en position de grossissement minima.

La fig. 6 est un schéma destiné à expliquer le fonctionnement du dispositif à la position d'un grossissement quelconque.

La fig. 7 est une vue à plus grande échelle de la fig. 4.

La fig. 8 montre la forme de la rampe de commande de l'objectif négatif.

La jumelle ou la lunette est constituée à la manière habituelle par un bâti *a* de forme connue et contenant le système optique. L'objectif astronomique O¹ (fig. 3) de distance focale *f*¹ donne une image réelle redressée à la manière connue par un système de prismes à réflexion totale P¹, P², P³, P⁴, dont le montage et le réglage seront expliqués plus loin. L'image est reprise par un système optique divergent D (fig. 3 et 4) de distance focale *f*² qui donne une image réelle et agrandie, laquelle image est observée à l'aide d'un oculaire O³.

Sur la fig. 5 on a représenté schématiquement le trajet des rayons lorsque le système divergent est dans le plan focal F¹ de l'objectif.

L'objectif O¹ donne d'un objet situé à l'infini une image réelle AB, située dans son plan focal F¹ et droite puisqu'elle est redressée par le système P. La lentille divergente D est

suffisamment mince pour qu'on puisse supposer que ses plans principaux soient confondus avec son propre plan. Si donc elle se trouve dans le plan F^1 l'image AB n'est pas modifiée. On l'observe avec l'oculaire O^3 schématiquement représenté par une lentille convergente et l'on obtient l'image finale virtuelle $A^2 B^2$ sur laquelle on a mis au point. La distance λ qui sépare O^3 de l'image réelle donnée par la lentille D que l'on observe avec l'oculaire ne doit pas changer puisqu'on ne veut pas modifier la mise au point.

Si l'on déplace le système D dans le sens de la flèche ϕ pour l'amener dans la position montrée fig. 6, il donne de l'image AB une image réelle et agrandie $A^1 B^1$ (fig. 6) qui observée à la distance λ par l'oculaire O^3 donne une image finale $A^2 B^2$ agrandie également par un rapport à celle de la fig. 5. On voit donc que le grossissement a augmenté et que la mise au point n'a pas à être modifiée si λ reste constant. Comme le système D peut occuper toute espèce de positions on obtiendra toutes les valeurs du grossissement, le maximum étant théoriquement obtenu lorsque l'image AB est dans le plan focal F^2 de la lentille divergente c'est-à-dire quand la distance : $\varepsilon = f^2$, position pour laquelle le système, objectif O^1 lentille D , est afocal.

Puisque la distance λ doit rester constante la loi du déplacement de l'oculaire O^3 est la même que celle de l'image $A^1 B^1$, il suffit donc de rechercher la relation qui lie le déplacement du système D au déplacement de l'image $A^1 B^1$.

Soit y l'abaisse de D comptée à partir de O^1 .

x la distance qui sépare le système D de l'image $A^1 B^1$. La distance qui sépare le système D de l'image AB est alors $f^1 - y$.

En appliquant la formule de position des lentilles minces à la lentille D , en prenant comme sens positif le sens inverse de la lumière incidente il vient :

$$\frac{-1}{f^1 - y} + \frac{1}{x} = \frac{1}{f^2}$$

ce qui donne aisément :

$$xy + x(f^2 - f^1) + yf^2 - f^1 f^2 = 0$$

Relation qui lie x et y et représente une hyperbole équilatère.

Si on se propose de déplacer d'une façon uniforme l'oculaire on se fixe ainsi la varia-

tion de la quantité $x + y$. D'où il sera facile de déduire la variation de y à l'aide de l'équation précédente. On pourra représenter y en fonction de $x + y$ par une certaine courbe γ .

Le dispositif mécanique permettant d'obtenir le rapport voulu entre les quantités $x + y$ et y , est établi comme suit :

Le bouton moleté b (fig. 4) est solidaire d'un tube c fixe dont la face intérieure est filetée suivant une hélice à pas constant. Une tige d porte une vis e qui se visse dans le tube fileté c . La tige d est solidaire des deux parties du bâti f portant l'oculaire O^3 . Le bâti f est prolongé par une douille g qui peut coulisser dans le bâti a de la lunette.

Si l'on fait tourner le bouton moleté b , la tige d sort du tube c entraînant avec elle l'oculaire O^3 , la douille g sortant du bâti de la jumelle comme on le voit sur la fig. 2.

D'autre part le tube c porte sur sa face extérieure un ergot h qui s'engage dans une rampe l ménagée dans la paroi intérieure d'un manchon i entourant le tube c . La forme de cette rampe est précisément déterminée par la courbe γ établie plus haut, ladite courbe permettant de calculer toute valeur que doit avoir le déplacement de translation y résultant de la rampe l , correspondant aux valeurs de translation $x + y$ résultant du pas de la vis e ; la forme de cette rampe hélicoïdale l à pas variable est représentée sur la fig. 8.

En pratique il y a plusieurs ergots h se déplaçant chacun dans des rampes identiques.

Le manchon i est relié par le prolongement j à une douille k couissant à l'intérieur de la douille g et portant le système divergent D .

Lorsqu'on fait tourner le bouton b on a vu que l'on obtenait un déplacement de l'oculaire; en même temps l'ergot h tournant dans son plan produit un déplacement vers le bas du manchon i qui entraîne le système optique D , et du fait de la forme donnée à la rampe l le déplacement du système D et des oculaires seront bien dans le rapport voulu. On voit sur la fig. 2 la position correspondant au grossissement maximum que peut fournir la lunette, le système D est complètement descendu tandis que l'oculaire est sorti du bâti a .

Un point particulier intéressant de cette jumelle réside dans le réglage des prismes redresseurs, lequel s'effectue au moyen de vis.

Le système redresseur se compose de quatre prismes P^1, P^2, P^3, P^4 . Le prisme P^1 isolé est maintenu par deux demi-colliers m (fig. 2) serrés par des vis, le collier ainsi obtenu pivote autour d'un axe n perpendiculaire au plan de la fig. 2; cet axe est situé sur un prolongement o porté par un plateau p en forme de croix représenté fig. 2^a. Ce plateau peut osciller autour de l'axe q perpendiculaire à l'axe n des vis v^1, v^2 fixées sur les bras q^1, q^2 du plateau p permettant de fixer la position du prisme dans son pivotement autour de l'axe n comme on le voit sur la fig. 2; tandis que les vis v^3 et v^4 s'appuyant sur les bras q^3, q^4 du plateau p règlent la position pendant le pivotement autour de l'axe q comme on le voit sur la fig. 4. On voit qu'on peut ainsi donner au prisme P^1 toute position convenable.

Les prismes P^2, P^3, P^4 sont solidaires et montés sur un collier r fermé au point s . D'autre part le collier r présente un côté circulaire u centré sur un point situé au milieu du bloc des prismes et qui porte une gorge demi-cylindrique dans laquelle s'engage une vis fixe u^1 (fig. 2). Quatre vis t^1, t^2, t^3, t^4 s'appliquent (fig. 1) les vis t^1 et t^3 sur le prisme P^4 les vis t^2 et t^4 sur le prisme P^3 . A l'aide de ces vis on voit qu'il est possible de déplacer l'ensemble des prismes en les faisant osciller sur l'axe fixe u , ce qui permet de donner à l'ensemble toute position convenable.

Il va de soi que sans sortir du domaine de l'invention on peut lui faire subir toutes modifications de détail, elle s'applique en effet, non seulement aux lunettes mais aux jumelles terrestres et aux longues-vues.

On pourrait remplacer le système de prismes redresseurs par un système de lentilles et le système optique divergent produisant le grossissement variable pourrait être plus ou moins complexe.

RÉSUMÉ.

L'invention comprend :

1° Une lunette ou jumelle à l'objectif de laquelle on adjoint un système optique divergent jouant le rôle de télé-objectif et dont le déplacement permet de faire varier le grossis-

sement de la lunette, ce grossissement pouvant croître progressivement à partir du grossissement normal jusqu'à une limite théoriquement indéterminée.

2° Une lunette ou jumelle conforme au paragraphe 1°, dans laquelle l'oculaire se déplace pendant la variation de grossissement de façon que la mise au point subsiste automatiquement quelle que soit la valeur dudit grossissement.

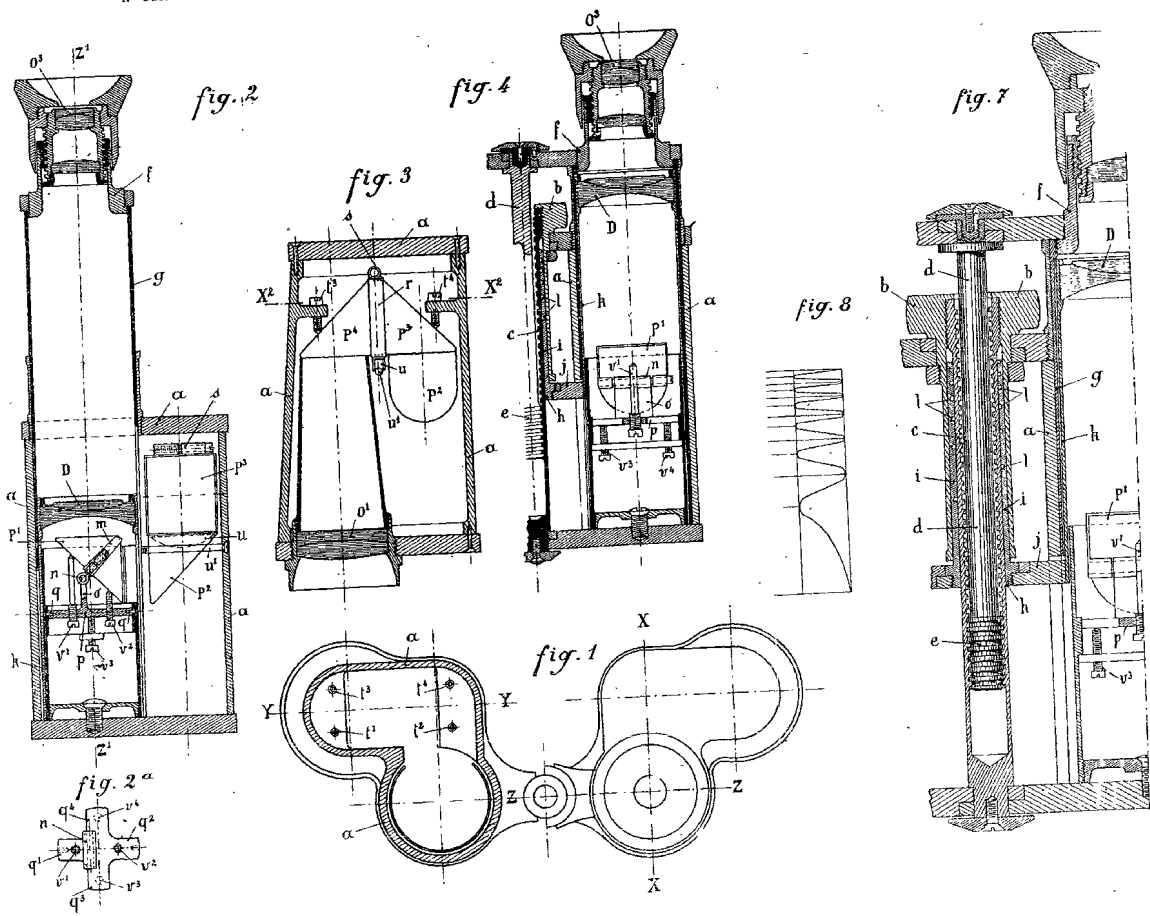
3° Un mode de réalisation du dispositif assurant les déplacements simultanés de l'oculaire et du système divergent comprenant un tube fixe mais pouvant tourner, lequel tube est fileté intérieurement suivant une hélice à pas constant ce qui assure le déplacement d'une vis située à l'intérieur du tube laquelle vis est solidaire de l'oculaire, le tube fixe pouvant tourner porte sur sa face extérieure un ou plusieurs ergots s'engageant chacun dans une rampe identique ménagée à l'intérieur d'un manchon creux entourant le tube, ledit manchon étant solidaire du système optique divergent et la forme de la rampe ayant été établie de façon que les déplacements relatifs de l'oculaire et du système divergent soient dans un rapport tel que la mise au point n'ait pas lieu d'être modifiée quelle que soit la valeur dudit grossissement.

4° Un dispositif pour le réglage d'un système redresseur à quatre prismes, un prisme isolé étant monté sur un collier mobile autour d'un axe et maintenu par deux vis de réglage de chaque côté de cet axe, l'ensemble étant monté sur un plateau mobile autour d'un axe perpendiculaire au premier et maintenu par deux autres vis de réglage situées de chaque côté de cet axe, les trois autres prismes formant un seul bloc maintenu par un collier pouvant seulement pivoter autour d'un axe, et rouler sur ce même axe ce qui équivaut à un pivotement autour d'un axe perpendiculaire fictif; la position étant obtenue et maintenue par quatre vis de réglage, deux de chaque côté de l'axe.

PAULIN-JEAN-PIERRE RATIER.

Par procuration :

ARMENGAUD jeune.



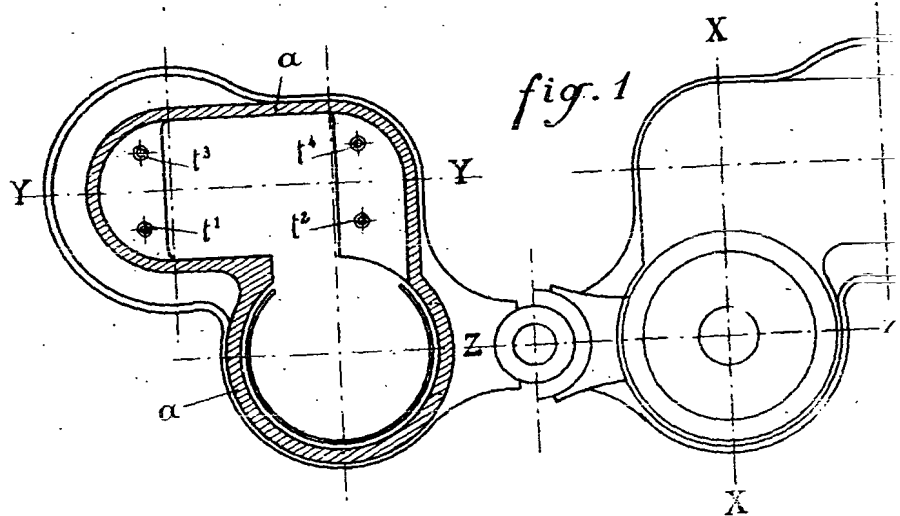
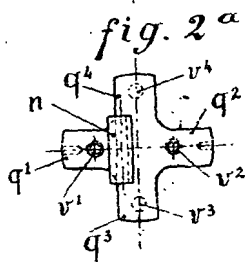
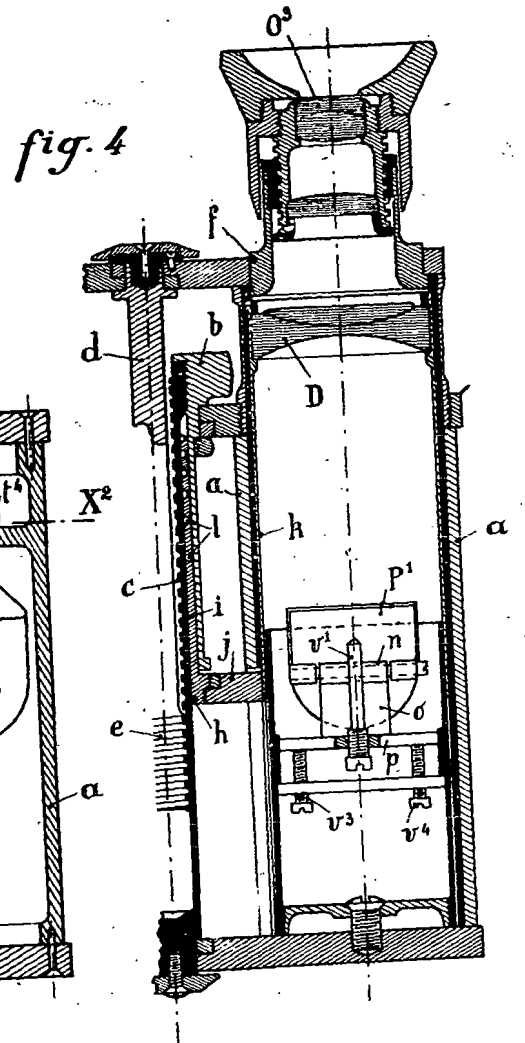
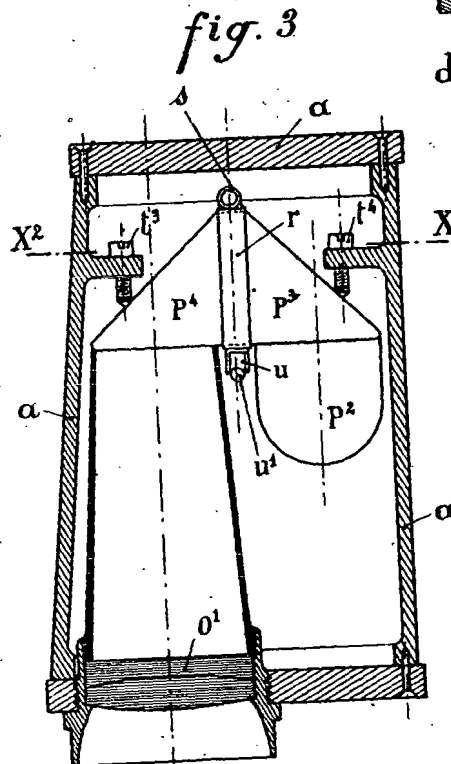
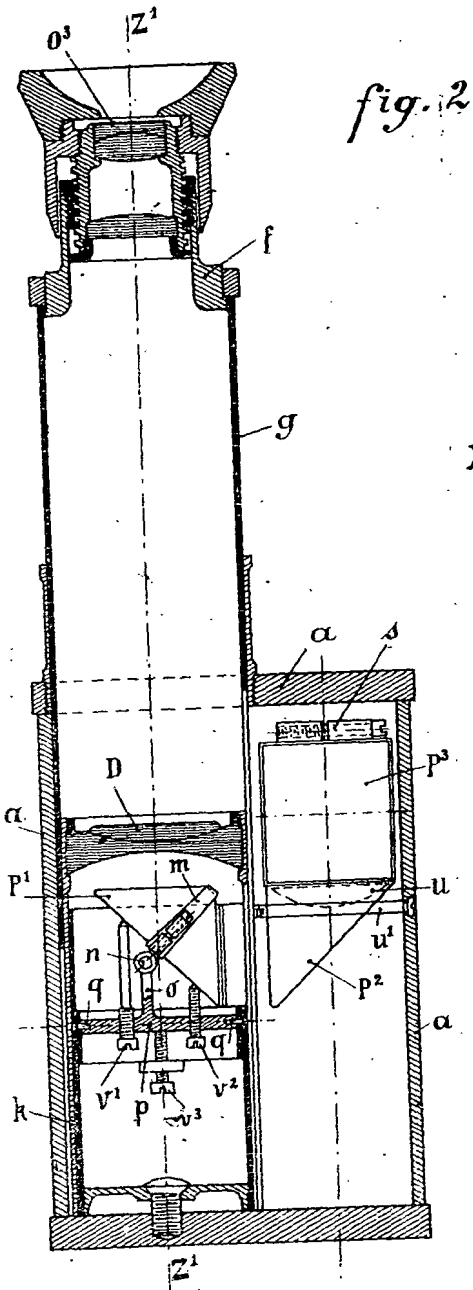


fig. 7

fig. 8

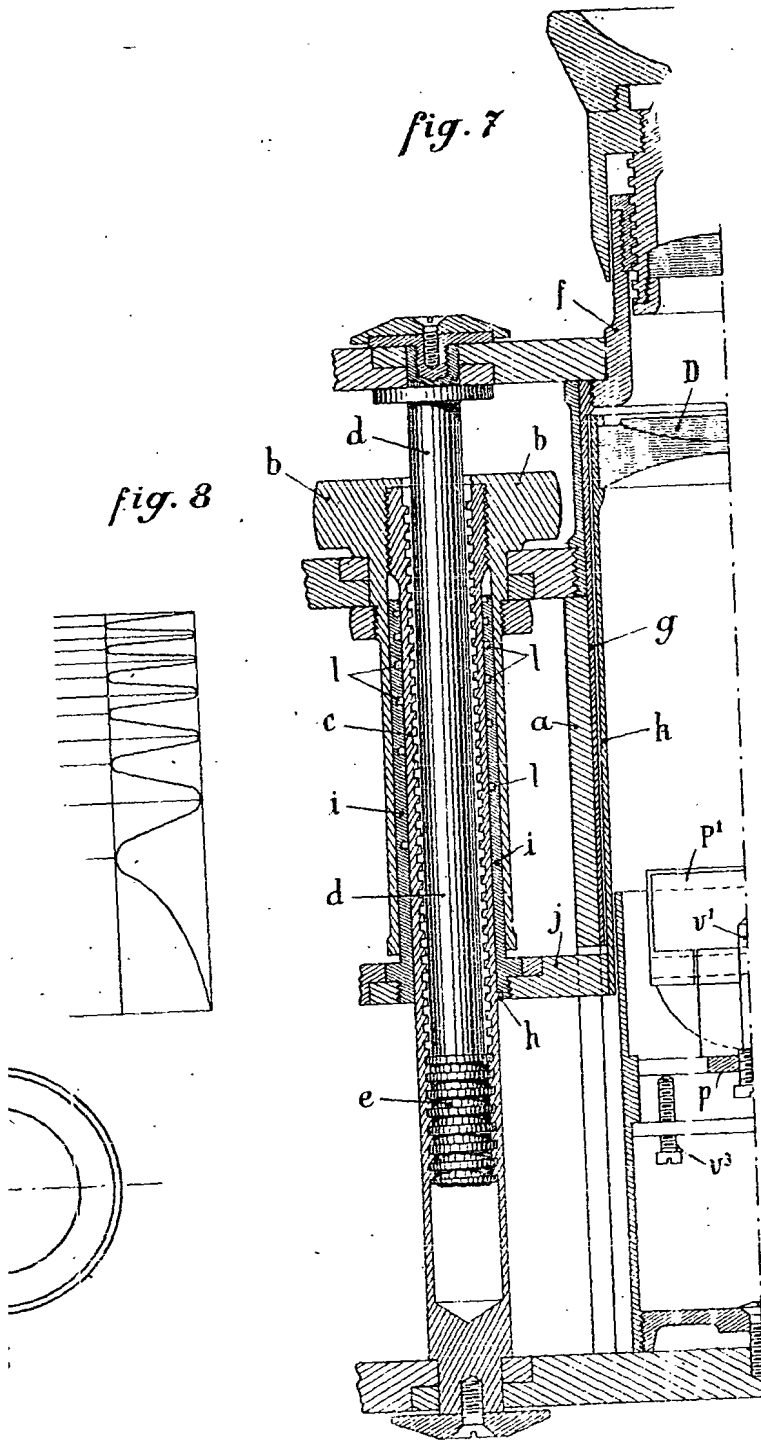


fig. 5

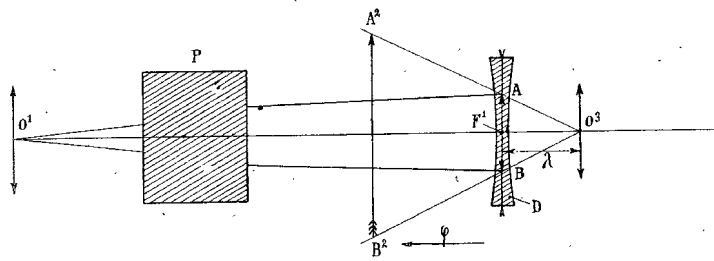


fig. 6

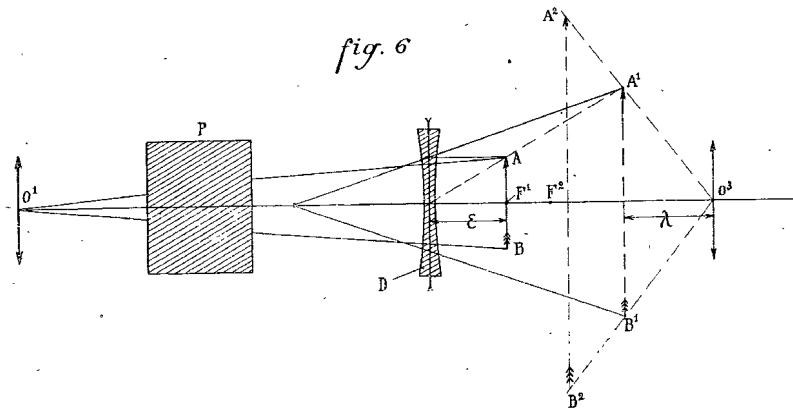


fig. 5

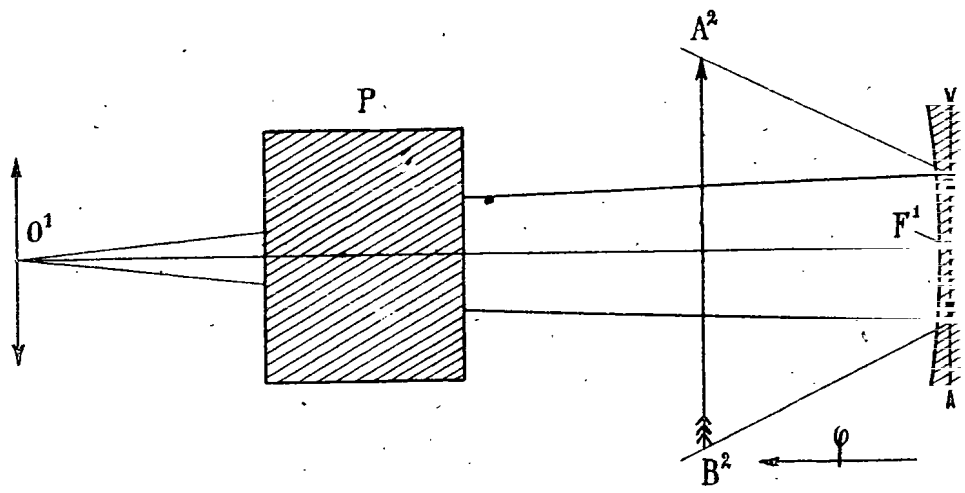


fig. 6

