

MINISTÈRE DU COMMERCE ET DE L'INDUSTRIE.

DIRECTION DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

BREVET D'INVENTION.

Gr. 13. — Cl. 3.

N° 771.265

Nitomètre ou appareil pour mesurer les brillances, les éclairéments, les intensités et les transparences.

Société en nom collectif : A. JOBIN et G. YVON résidant en France (Seine).

Demandé le 6 avril 1934, à 13^h 42^m, à Paris.

Délivré le 23 juillet 1934. — Publié le 4 octobre 1934.

On sait que l'on appelait autrefois « éclat » et que l'on appelle aujourd'hui « brillance » d'une source lumineuse le quotient de son intensité par son aire; cette brillance
5 s'exprime souvent en bougies par centimètre carré.

Cette définition ne s'applique pas seulement aux sources lumineuses proprement dites mais aussi à toutes les surfaces rendues
10 lumineuses par une source quelconque, par exemple, un écran ou mur, une feuille de papier sur laquelle on écrit, le ciel, un nuage, etc. En pareil cas il est généralement plus commode d'exprimer la brillance
15 en bougies par mètre carré et la mesure de cette quantité présente un grand intérêt dans la pratique.

L'objet de la présente invention est un appareil destiné à mesurer directement la
20 brillance d'une surface quelconque au moyen d'un appareil qui, dans la suite, sera appelé nitomètre (du grec : nitos, brillant).

L'appareil visant la surface dont on veut
25 mesurer la brillance produit simultanément dans l'œil de l'observateur une image de cette surface et celle d'une surface ou plage auxiliaire de brillance réglable, cette dernière plage étant éclairée par une source
30 étalon dont les rayons traversent un coin optique dont on règle la position de façon

à rendre les brillances des deux images égales.

La plage auxiliaire occupe une faible partie du champ, au centre de celui-ci. 35 Sur toute la surface de cette plage, de brillance uniforme, le paysage est occulté. Tout se passe donc comme si on venait poser, à la place d'une partie du paysage, une petite pastille lumineuse dont on 40 réglerait la brillance de façon que cette pastille s'évanouisse par rapport à la plage-objet sur laquelle porte la mesure, c'est-à-dire soit aussi peu visible que possible. On oriente l'appareil de façon que 45 cette pastille lumineuse empiète sur la plage-objet ou s'inscrive même dans cette plage-objet, si celle-ci est assez grande. Quand la brillance de cette pastille est rendue trop faible par la manœuvre du 50 coin, la pastille se détache en sombre, comme une tache, sur la plage-objet; quand la brillance de cette pastille est rendue trop forte par la manœuvre du coin, la pastille se détache en clair sur la plage-objet, comme 55 si celle-ci était percée d'une fenêtre ouverte sur un ciel lumineux; il y a une position du coin pour laquelle la pastille n'apparaît ni comme plus sombre, ni comme plus claire, la partie de son contour qui empiète 60 sur la plage-objet s'évanouit: c'est la position dite de l'égalité de brillance de

la plage-objet et de la plage auxiliaire, position à laquelle on s'arrête pour la mesure.

Outre la mesure de brillance le « nitomètre » peut servir à celle des éclairéments ; pour cela il suffit de disposer devant l'appareil un diffusant connu qui reçoit l'éclairément à mesurer ; il prend alors une brillance qui est liée à l'éclairément reçu par une loi déterminée une fois pour toutes pour chaque diffusant.

Si l'éclairément E est produit par une source d'intensité I située à la distance r du diffusant, on déduit la valeur de I de celle de E , par la formule $I = Er^2$.

Enfin le « nitomètre » peut servir à mesurer la transparence d'un élément absorbant quelconque, tel que brouillard, fumée, instrument d'optique complet comme une lunette, etc., il suffit d'effectuer successivement deux mesures de brillance d'un même objet avec et sans interposition de l'élément absorbant.

La description suivante et les figures annexées indiquent à titre d'exemple un mode de réalisation de l'invention.

La figure 1 représente schématiquement l'appareil en coupe longitudinale suivant la ligne XX' de la figure 2.

La figure 2 est une coupe transversale faite suivant le plan YY' de la figure 1.

La figure 3 montre ce que l'observateur voit en regardant à travers l'oculaire : par exemple une feuille de papier collée sur un mur, la plage auxiliaire ovale étant inscrite sur cette feuille.

L'appareil comprend une enceinte 1 dans les parois de laquelle peuvent glisser un objectif 2 et un oculaire 3 ; entre les deux est disposé un cube optique 4 constitué par deux prismes rectangles isocèles accolés suivant leur hypoténuse et collés l'un contre l'autre par du baume du Canada ; sur la surface de séparation se trouve une petite surface argentée 5 de forme quelconque ; elle pourrait d'ailleurs être remplacée par un dépouillement, c'est-à-dire une légère cavité pratiquée dans un des prismes pour donner lieu dans l'autre au phénomène de la réflexion totale ; cette petite surface 5 qui constitue la plage auxiliaire est éclairée par un diffusant 10

qui reçoit la lumière de la lampe étalon 6 ; les rayons émis par le diffuseur passent à travers le coin optique mobile 7, le contre-coin 8 et la lentille 9 avant d'atteindre la surface 5.

On dirige l'appareil vers la surface dont on veut mesurer l'éclat et on règle la position de l'objectif de façon que l'image de cette surface, ou plage-objet, se fasse dans un plan passant par le centre du cube 4 ; on pourra alors régler l'oculaire 5 de façon à mettre au point simultanément l'image de la plage-objet et la plage auxiliaire 5. Pour faire ces opérations, l'observateur retire la partie 11, dont le rôle sera expliqué plus loin et il applique son oeil à l'ocillet 12 ; il voit alors la plage auxiliaire 5 se détachant sur le paysage, par exemple une feuille de papier collée sur un mur, comme montré sur la figure 3. Il amène, en déplaçant l'appareil, la plage auxiliaire à empiéter sur la plage-objet que l'on veut étudier ; puis, en agissant, comme on l'explique plus loin, sur le coin optique 7, il peut réaliser l'égalité de brillance de la plage auxiliaire 5 et de la plage-objet.

Le coin 7 est pris dans un support 13 fixé sur une glissière 14 portant une crémaillère 15, cette dernière engrène avec un pignon 16 sur lequel on agit au moyen d'un bouton moleté 17 ; ce bouton est solidaire d'un tambour gradué 18 qui se déplace devant un index 19. Le contre-coin 8 est formé du même verre que le coin et présente le même angle ; leur ensemble constitue donc un compensateur dont l'épaisseur varie d'une façon continue.

Toutefois l'appareil ainsi constitué ne permettrait de faire des mesures qu'entre des limites restreintes. Pour étendre ces limites on peut placer sur le trajet des rayons lumineux venant de l'objectif des lames de verre neutre d'épaisseurs échelonnées, dites surcharges, pouvant être facilement substituées l'une à l'autre, elles seront par exemple montées sur un moulinet 22 actionné par un bouton 23, ou sur tout autre dispositif donnant le même résultat. On pourra également placer des surcharges en 24 sur le trajet des rayons lumineux venant de la lampe, les verres les constituant pourront être portés par

des bras 25 montés sur un axe 26 que l'on actionnera au moyen du bouton 27. Sur les boutons 23 et 27 seront d'ailleurs marqués des indicatifs qui permettront de voir quelle est la surcharge qui se trouve sur le trajet des rayons lumineux.

Si on appelle d le coefficient correspondant à la surcharge 21 et g celui correspondant à la surcharge 24 en service, la valeur de ce coefficient étant 1 lorsque la surcharge est supprimée, et si l'on appelle m le chiffre lu sur le tambour 18 en face de l'index 19, la brillance B sera donnée par :

$$B = \frac{m d}{g}$$

il est à remarquer que l'un des deux coefficients d ou g sera toujours égal à 1 puisqu'on n'aura jamais besoin d'obscurcir qu'une seule des deux plages, soit la plage-objet, au moyen des surcharges 21, soit la plage auxiliaire au moyen des surcharges 24.

Si, par exemple, on examine un mur blanc d'une salle bien éclairée, on pourra ne mettre en service aucune surcharge donc on aura $d = g = 1$; si on lit alors sur le tambour 18 la graduation 2,5 la brillance sera de 2,5 bougies par mètre carré.

Si l'on voulait au contraire mesurer la brillance d'une lampe électrique dépolie, même en amenant le coin optique à bout de course, la plage-objet resterait toujours beaucoup plus brillante que la plage auxiliaire, si alors, pour amener l'égalité des brillances, il fallait se servir d'une surcharge 21 de coefficient 16×10^4 et amener le tambour 18 sur la division 0,15, la brillance serait : $B = 0,15 \times 16 \times 10^4 = 2,4 \times 10^4$ bougies par mètre carré ou 2,4 bougies par centimètre carré. Un cas inverse serait celui où l'on mesurerait la brillance d'une surface peu éclairée, il faudrait atténuer l'éclairement produit par la lampe 6 en mettant sur le trajet des rayons qu'elle émet une des surcharges 25.

Ainsi qu'il a été dit plus haut on peut se servir du nitomètre pour des mesures d'éclairement. Pour cela on coifferait l'extrémité de l'objectif d'une bonnette amovible 27 portant un diffusant 28; ce dernier pourrait être dans le prolongement de l'objectif, mais si l'on veut, il serait possible, comme montré sur la figure 1, de trans-

former la lunette du nitomètre en lunette brisée en disposant dans la bonnette 27 un prisme 29 à réflexion totale.

Eclairé par la source étudiée, le diffusant 28 prend alors une certaine brillance fonction de l'éclairement qu'il reçoit; cette fonction dépend du diffusant et peut être déterminée une fois pour toutes. On mesure alors la brillance du diffusant 28 comme il a été expliqué plus haut et, en partant de la valeur trouvée, on détermine celle de l'éclairement reçu par le diffusant; éclairement qui permet d'ailleurs de déterminer l'intensité de la source.

Enfin le nitomètre peut être utilisé, comme on l'a déjà dit, pour la mesure des transparences, à titre d'exemple voici comment on procéderait pour mesurer la transparence d'un instrument optique, qu'on supposera être une lunette.

Le nitomètre, la bonnette 27 étant enlevée, serait dirigé de façon à viser une surface bien nette, un mur blanc par exemple, et la brillance de ce mur serait déterminée comme cela a été indiqué déjà. On recommencerait l'opération en plaçant la lunette à étudier entre le mur et le nitomètre, on, obtiendrait une nouvelle valeur de la brillance; plus faible que la précédente : le rapport des deux valeurs permettra de déterminer la transparence.

Pour cette mesure, il est nécessaire de s'assurer que l'image de l'anneau oculaire de la lunette est bien centrée sur l'anneau oculaire du nitromètre qui se trouve sur l'ocilleton 12, pour cela on chausse sur l'oculaire la bonnette amovible 11 munie d'une loupe qui permet d'accomoder sur l'anneau oculaire.

Pour faire les différentes mesures l'œil se place à l'anneau oculaire, où se trouve un diaphragme circulaire 12. Sur ce diaphragme l'oculaire forme, d'une part, l'image de l'objectif et, d'autre part, l'image du diffusant 10 préalablement renvoyé à distance convenable par la lentille 9 interposée entre 10 et le cube photométrique 4.

En définitive, l'objectif de la lunette et le diffusant 10 sont transportés sur la pupille de l'opérateur, tandis que le paysage et la plage artificielle (dont l'origine est

dans le cube 4) sont transportés sur la rétine de l'observateur.

Il est évident que l'on pourrait disposer à des emplacements quelconques sur les 5 trajets des divers rayons, des filtres de lumière, notamment à la place des surcharges, ou en 31 devant le diaphragme de l'oculaire.

Il est également nécessaire de maintenir 10 constante l'intensité de la lampe 6, cela se fera par la méthode connue de la résistance constante, en insérant cette lampe dans une branche d'un pont de Wheatstone 32 que l'on équilibre; l'alimentation se 15 faisant par l'intermédiaire d'un rhéostat 33 que l'on règle au moyen du bouton 34 pour maintenir à zéro l'aiguille du galvanoscope 35 monté dans la diagonale de galvanomètre du pont.

20 RÉSUMÉ :

1° Appareil pour mesurer l'éclat ou 25 brillance d'une surface lumineuse ou éclairée, caractérisé par le fait qu'il comprend des dispositifs optiques permettant de produire simultanément sur la rétine de l'observateur une image de la surface dont on 30 veut mesurer la brillance et celle d'une petite surface de brillance réglable, cette dernière étant, pour faire la mesure, réglée juste sur le point où la petite surface cesse de se détacher en clair ou en sombre sur l'autre point pour lequel les brillances sont 35 égales; les dispositifs optiques forment en même temps sur la pupille de l'observateur l'image de l'objectif de tête et l'image du diffusant éclairé par la source étalon interne.

2° Modes de réalisation de l'appareil suivant 1° caractérisé par une ou plusieurs des dispositions suivantes :

40 a. L'appareil comprend un objectif qui forme l'image de la surface à étudier au centre d'un cube optique constitué par deux prismes rectangles isocèles accolés; sur la

surface de séparation est ménagée une 45 petite aire réfléchissante éclairée par une source lumineuse dont les rayons traversent un coin optique réglable; un oculaire permet de regarder simultanément l'aire éclairée et l'image de la surface 50 étudiée;

b. Le coin optique est en verre neutre, il est fixé à une crémaillère engrenant avec un pignon actionné par un bouton de manœuvre; à ce coin mobile est adjoint un 55 contre-coin fixe de même verre et ayant même angle;

c. Des surcharges ou des filtres de lumière de caractéristiques connues peuvent être introduits sur le trajet des rayons lumineux soit entre l'objectif et le cube optique, soit 60 entre ce même cube et la lampe étalon, soit devant l'oculaire;

d. La lampe étalon est une lampe électrique et la constance de son intensité est assurée suivant un système connu en 65 insérant cette lampe dans une branche d'un pont de Wheatstone que l'on équilibre, l'alimentation étant faite par l'intermédiaire d'un rhéostat de réglage;

e. Devant l'objectif peut être disposé 70 un diffuseur éclairé par une source dont on veut mesurer l'éclairement, l'éclat du diffuseur étant lié à ce dernier par une loi déterminée une fois pour toutes;

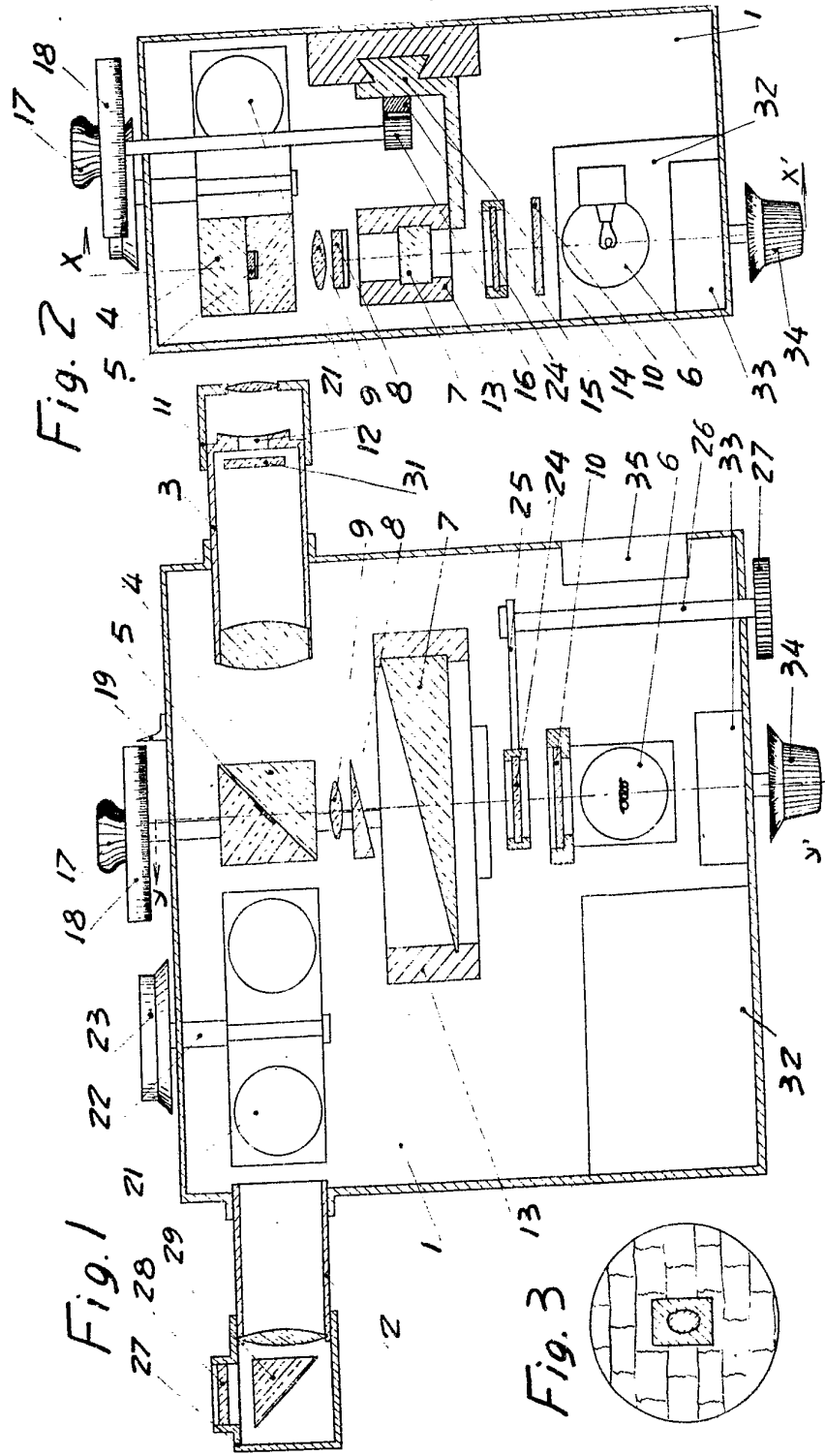
f. Une bonnette portant une loupe peut 75 être montée sur l'oculaire lorsqu'on mesure la transparence d'un instrument d'optique, afin de permettre de centrer l'anneau oculaire de ce dernier instrument sur l'anneau oculaire de l'instrument de mesure. 80

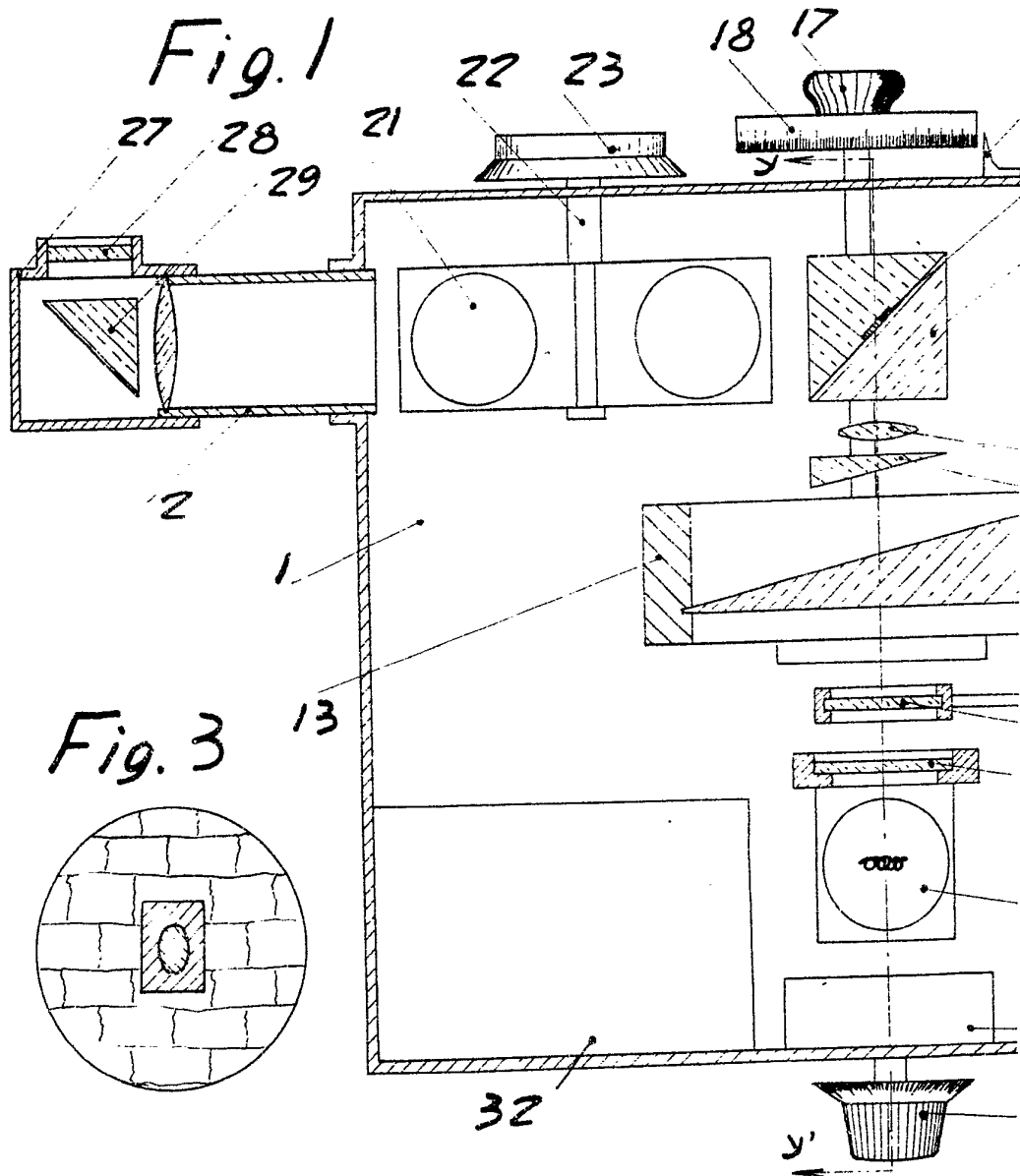
Société en nom collectif :

A. JOBIN et G. YVON.

Par procuration :

P. REGIMBEAU.





en Nom Collectif :

Pl. unique

Robin et G. Yvon

