

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 80 18548**

---

(54) Agrandisseur photographique à lumière ponctuelle perfectionné.

(51) Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). G 03 B 27/54.

(22) Date de dépôt ..... 25 août 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 8 du 26-2-1982.

---

(71) Déposant : MERCIER Philippe Georges, résidant en France.

(72) Invention de : Philippe Georges Mercier.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Roland Nithardt,  
12, rue du 17-Novembre, 68100 Mulhouse.

---

La présente invention concerne les agrandisseurs photographiques comprenant une source lumineuse ponctuelle, un système optique à condenseurs, un porte négatif ainsi qu'un objectif.

Dans le laboratoire photographique, l'agrandisseur permet d'agrandir au format et aux densités souhaités, un négatif ou une diapositive en réalisant une projection de ce dernier sur une feuille de papier photosensible sachant que le système optique à condenseurs doit former une image de la lampe dans le centre optique de l'objectif d'agrandissement. Il est nécessaire également que le cône de lumière issu du système optique couvre entièrement le négatif. Il faut noter que le déplacement image-objet dans ce système optique simple répond à l'équation de la forme :

$$Y = \frac{1}{X} \text{ et est donc hyperbolique.}$$

On connaît déjà des agrandisseurs photographiques de ce type. L'image de la lampe par le système optique à condenseurs devant se faire dans le centre optique de l'objectif impose le réglage de la lampe après chaque changement de position de l'objectif c'est à dire après chaque mise au point, réglage qui s'avère fastidieux, long et source d'erreurs. D'autre part l'image de la source lumineuse ponctuelle dans l'objectif étant également ponctuelle toute l'énergie lumineuse passe par le centre des lentilles et du diaphragme de l'objectif. On voit donc que le diaphragme perd sa fonction, devenant inutile à l'atténuation de l'éclairement, c'est ainsi que dans le cas des petits rapports d'agrandissements où l'on a un fort éclairement non atténuable, on est obligé de réduire considérablement les temps d'expositions pour obtenir la lumination adaptée à la surface sensible à exposer puisque  $H = Et$  (où H est la lumination, E l'éclairement et t le temps), mais cette relation n'étant vraie que dans un domaine très restreint (loi de Schwartzchild) il en résulte une mauvaise qualité de l'image finale. Le cône de lumière issu des condenseurs, devant couvrir entièrement le négatif en ayant une marge de sécurité minimum de façon à éclairer celui-ci au maximum, impose le réglage ou le changement du système optique à condenseurs pour s'adapter au format du négatif. Ce système est source d'erreurs, il est très onéreux dans le cas du changement de condenseurs, il est fastidieux d'emploi et cause donc une perte de temps considérable. Tous ces inconvénients font que ce type d'agrandisseurs n'est plus utilisé, sauf dans des cas bien particuliers, où le contraste et la définition donnés sont impératifs (dans les arts graphiques par exemple). C'est pour cette raison que beaucoup d'agrandisseurs connus sont modulaires. Ils disposent d'un châssis sur lequel on peut y adapter un système de lumière

ponctuelle, semi-diffuse ou diffuse, ou encore couleur( exclusivement diffuse) par un ensemble de boîtes interchangeable. Et souvent il faut encore compter avoir les système optiques relatifs à chaque boîte et correspondant à chaque format de négatifs rencontrés. Tout ceci en fait  
5 un appareil très onéreux et d'emploi fastidieux malgré tout. Il faut noter ici que la source lumineuse ponctuelle est très facilement diffusable( pour répondre à des besoins artistiques, dans le tirage de portraits par exemple) alors que la réciproque est impossible.

La présente invention a pour but de remédier aux inconvénients dus  
10 à la lumière ponctuelle. L'invention se caractérise par son système optique permettant d'avoir un déplacement relatif objet( lampe )/ image ( objectif ) nul ou proportionnel( contrairement au déplacement créé par un système optique simple étant hyperbolique), et ainsi de déplacer la lampe simplement à l'aide du chariot supportant l'objectif lors des  
15 mises au point. Ce système résout d'une part les problèmes de réglages de la lampe et d'autre part le problème de l'atténuation de l'éclairement par le diaphragme de l'objectif. Par son porte négatif à rayon (chaque rayon correspondant à un format de négatif déterminé) résout les problèmes de changements ou de réglage du système optique à condenseurs  
20 qui deviennent alors exclus.

Les avantages obtenus grâce à ce système sont d'une part l'élimination de réglages fastidieux, d'autre part la diminution du coût de l'agrandisseur premièrement car la lumière étant ponctuelle il est toujours possible de la diffuser sans pour autant avoir d'autres boîtes à lumière  
25 deuxièmement par son porte négatif à rayon n'imposant pas plusieurs systèmes optiques adaptés aux formats rencontrés. Il a également l'avantage d'être plus lumineux lors des grands rapports d'agrandissements. En somme cet agrandisseur reprend le principe de l'agrandisseur à lumière ponctuelle en gardant toutes ces qualités et le système optique en élimine  
30 tous ses défauts. L'ensemble système optique et porte négatif en fait un appareil très souple d'emplois et s'adaptant toujours aux besoins artistiques de l'opérateur tout en restant très rapide, agréable et simple d'emplois. |

La figure 1 représente schématiquement le système optique de l'agrandisseur suivant l'invention . La figure 2 représente les fonctions du déplacement objet PA en ordonnée par rapport au déplacement image PB en abscisse, 2a dans la technique antérieure, 2b pour le système optique suivant l'invention lorsque  $f_A = f_B$  , 2c lorsque  $f_A \neq f_B$  . La figure 3 représente la technique antérieure lors du changement d'un négatif N3 par un négatif N2 de format inférieur, où l'on change le sys-

tème optique figure 3a , figure 3b , où l'on change la position du système optique figure 3a , figure 3c , pour l'adapter au format du négatif N2 .

En ce référant à la figure 1, on voit le schéma optique de l'agrandisseur 5 disenseur suivant l'invention comportant une lampe 1 se déplaçant entre A et FA suivant l'axe optique représenté par un trait mixte, deux groupes optiques fixes A et B chacun étant composé d'une lentille, d'un groupe de lentilles, le groupe A peut être aussi constitué d'un miroir sphérique, ces groupes optiques de focale fA et fB ont leur foyer (image 10 de A, objet de B (F'A, FB) ) confondus et leur fonction de déplacement donné est représentée figure 2b et 2c . Le cône de lumière issu du dernier groupe optique B rencontre une série de segments N1, N2, et N3 représentant des négatifs de formats différents utilisés dans cet agrandisseur et dont leur position est fonction de leur taille. L'image 2 15 de la source lumineuse 1 par le système optique AB doit se former, comme le montre le tracé, au centre optique de l'objectif d'agrandissement O se translatant le long de l'axe optique par le système de mise au point .

La figure 1 représente le système optique d'un agrandisseur de 20 sorte que selon la règle l'image 2 de la lampe 1 par le système optique AB se fasse dans le centre optique de l'objectif O et ceci quelque soit la position de l'objectif sans avoir à faire de réglage manuellement. La démarche mathématique nous donne le rapport taille objet/taille image c'est à dire sur la figure 1 :

25  $\frac{x}{y} = \frac{f_A}{f_B}$  la taille de l'objet donne donc une image de taille proportionnelle au rapport des focales et est donc constante. Il est ainsi possible d'utiliser une source lumineuse dont la taille sera correctement calculée de façon à ce que son image dans le centre optique corresponde à la taille du diaphragme ouvert. L'utilité du diaphragme est 30 ainsi conservée sans pour autant perdre la relative ponctualité de la source lumineuse. Sachant que :

$$\frac{x}{y} = \frac{f_A - PA}{f_A} , \quad \frac{y}{\delta} = \frac{PB - f_B}{f_B} , \quad \frac{x}{y} = \frac{f_A}{f_B} , \text{ donc : } PB = \left( \frac{f_B}{f_A} \right)^2 PA + f_A f_B (f_A - f_B)$$

Pb est le déplacement image PA est le déplacement objet.

cette équation est de la forme  $Y = AX + B$  qui est l'équation d'une droite. De plus lorsque  $f_A = f_B$  l'équation se résout à  $PB = PA$

Le déplacement relatif entre la lampe 1 et son image 2 ( c'est à dire l'objectif O ) est donc proportionnel ou nul . Il est donc facile d'automatiser ce déplacement en déplaçant un chariot supportant la lampe soit directement par le chariot supportant l'objectif ( système de

mise au point ) soit lorsque le déplacement est proportionnel par deux câbles s'enroulant sur deux tambours d'un même treuil dont le rapport des diamètres de ces tambours correspondent au rapport

Sur la figure 1 on voit également les différents emplacements des négatifs indiqués par les segments N1, N2, N3. Ces négatifs sont placés de telle sorte qu'ils soient entièrement couverts par le cône de lumière issu du groupe optique B . Un passe vue permettant de maintenir le négatif correspondant peut être placé à des niveaux différents à l'aide de glissières ou à l'aide d'un système de réglage. Ce système

10 à pour effet d'éviter tout changement ou réglage du système optique de l'agrandisseur. Le reste de l'agrandisseur étant construit de façon identique à la technique antérieure, une description plus détaillée en est inutile.

Il en ressort donc que l'agrandisseur suivant l'invention est un

15 agrandisseur à source lumineuse ponctuelle ne nécessitant aucun réglage de la lampe lors des changements de mise au point, ne nécessitant aucun réglage ni changement d'optique lors des changements de format de négatif et dont l'utilité du diaphragme est conservée.

REVENDECATIONS

1.- Agrandisseur photographique permettant d'agrandir aux formats et aux densités souhaités un négatif ou une diapositive en réalisant une projection de ce dernier sur une feuille de papier photosensible, muni d'une source de lumière ponctuelle, 5 d'un système optique créant une image de la source lumineuse au centre optique de l'objectif d'agrandissement, d'un porte négatif et d'un objectif, caractérisé en ce que le système optique est constitué de deux groupes optiques fixes A et B, chacun étant composé d'une lentille ou d'un groupe de lentilles, le groupe A 10 pouvant être aussi constitué d'un miroir sphérique, le foyer image de A étant confondu avec le foyer objet de B.

2.- Agrandisseur selon la revendication 1 caractérisé en ce que les deux groupes optiques ont des focales identiques et que la lampe est déplacée simultanément par le chariot de l'objectif 15 rendant le déplacement relatif entre la lampe et son image (l'objectif) nul.

3.- Agrandisseur selon la revendication 1 caractérisé en ce que le porte négatif peut être placé à des niveaux différents fonction du format du négatif.

20 4.- Agrandisseur selon la revendication 1 caractérisé en ce que les deux groupes optiques ont des focales différentes et que la lampe et l'objectif sont déplacés simultanément dans un rapport de déplacement proportionnel au rapport  $\frac{(f_B)^2}{(f_A)}$ .

1/3

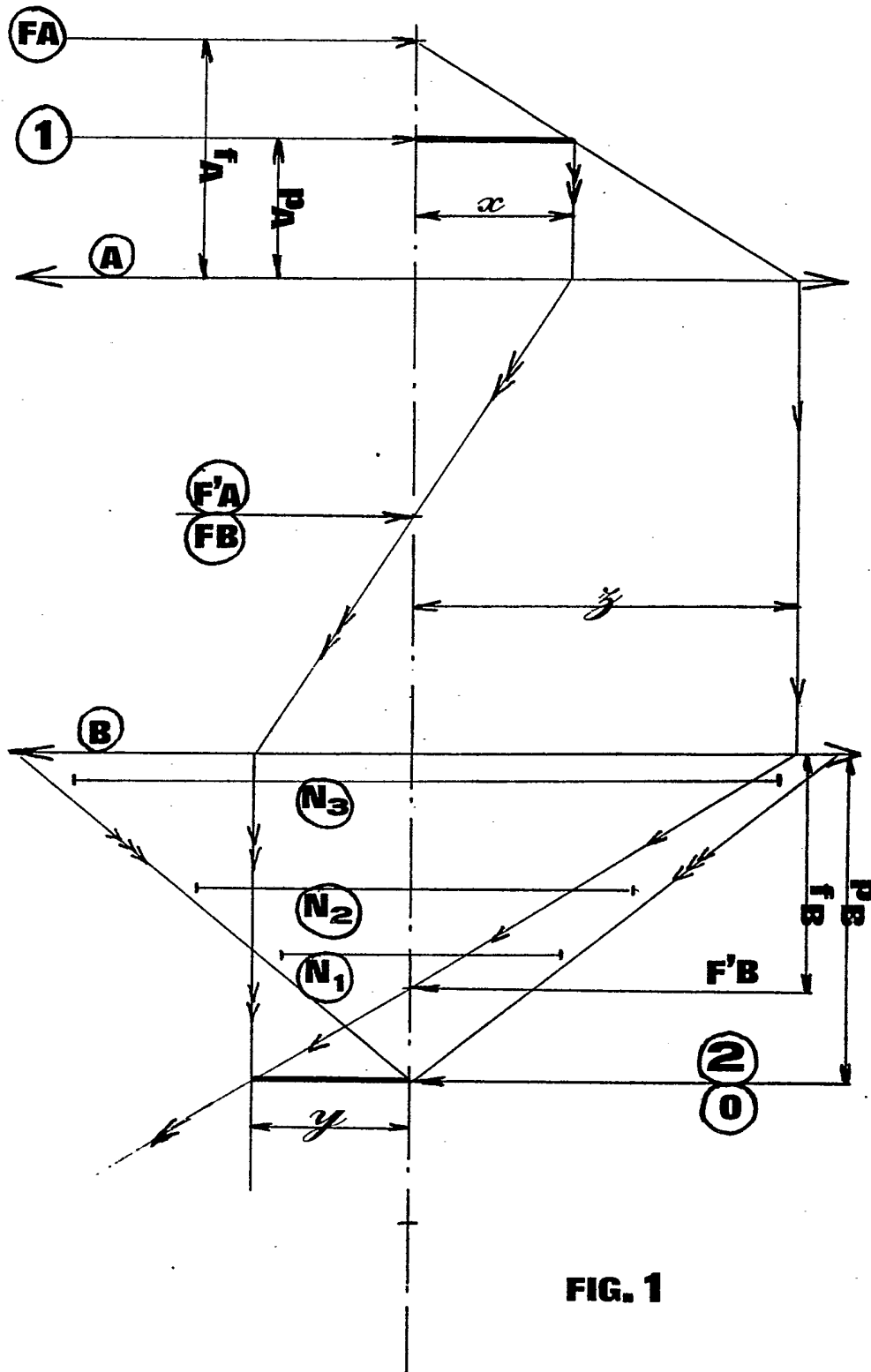
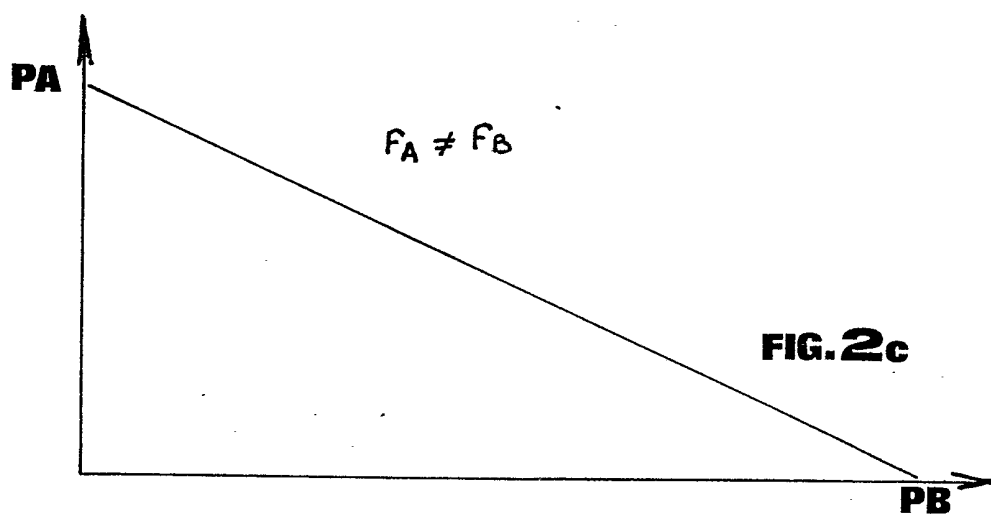
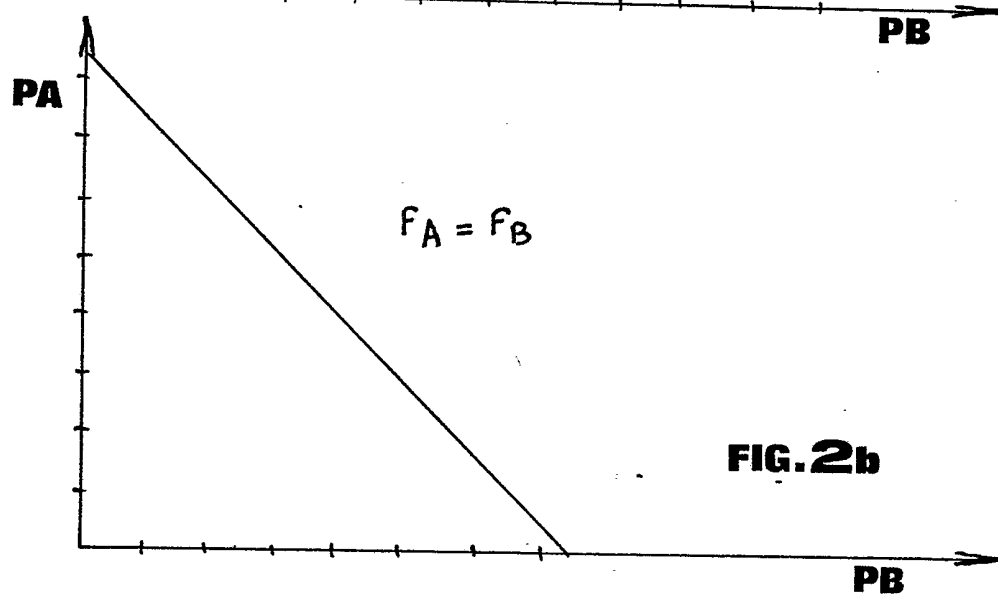
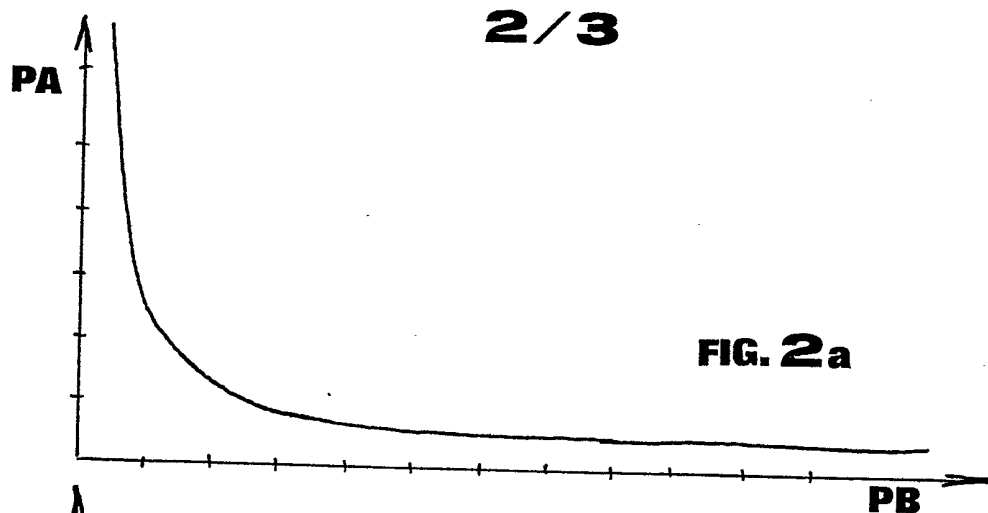


FIG. 1

**2/3**



3/3

