

no/

181650

310



P A T E N T E D E I N V E N C I O N

a favor de

CYCLOPTIC ANSTALT FUR OPTIK UND MECHANIK - domiciliada en
VADUZ (Principado de Liechtenstein)

por:

"Sistema óptico para objetivos fotográficos"

-----:oOo:-----

M e m o r i a D e s c r i p t i v a

Hasta la fecha el desarrollo de la técnica de impresionar imágenes fotográficas se caracteriza por el constante empeño en lograr un aumento de la sensibilidad de la emulsión y de la claridad o luminosidad de la imagen.

31 DIC.



181650

El aumento de sensibilidad de la emulsión origina en general un engrosamiento del grano, lo que perjudica la calidad de la fotografía, sobre todo en las ampliaciones, o reduce considerablemente el espesor de la película, haciéndola más sensible a pequeños defectos de emulsión o de iluminación.

Esto, en las condiciones actuales de la técnica, fija ciertos límites a un mayor aumento de sensibilidad de la emulsión.

Los esfuerzos efectuados paralelamente para mejorar la técnica de la impresión fotográfica mejorando el rendimiento óptico del objetivo y con ello la luminosidad de la imagen, han proporcionado ciertos éxitos por el empleo de tipos de objetivos con apertura especialmente grande. Las leyes naturales y la calidad de la imagen ponen, sin embargo, límites a un nuevo aumento de la luminosidad mediante la ampliación de la apertura del objetivo.

Esta mayor ampliación de la apertura de los objetivos, a que se tiende, tropieza sobre todo con el obstáculo del aumento de pérdidas por reflexión marginal. El invento de la estratificación de capas de vidrio y aire tampoco ha proporcionado grandes adelantos en materia de reducción de las pérdidas por reflexión. Aparte de esto, se opone también prácticamente a seguir ampliando la apertura de los objetivos el hecho de empeorar cada vez más la profundidad del foco a consecuencia del aumento del ángulo de apertura.

En suma, no puede esperarse un nuevo aumento notable del efecto de luminosidad del objetivo mejorando los sistemas de objetivos corrientes según el principio de construcción conocido hasta ahora.

31 D



181650

5 Todos los sistemas de objetivos que han venido usándose se caracterizan, como muestra en esquema la figura 1, principalmente por la divergencia, hacia el objeto y hacia la imagen, de la trayectoria de los rayos centrales de todos los conos de abertura.

Esta trayectoria de los rayos acarrea fundamentalmente en especial, dos grandes inconvenientes.

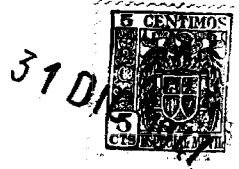
10 A causa de la trayectoria divergente de los rayos luminosos, se produce, en virtud de la incidencia del cono de luz en ángulo oblicuo sobre la emulsión, una pérdida creciente de luz hacia el borde de la fotografía. En la figura 1, se designa con γ este ángulo en el borde de la imagen.

15 Por la trayectoria divergente de los rayos, como se aprecia en la figura 1, se origina una pérdida de luz que aumenta al acercarse el objeto, porque así se hace mayor la distancia de la imagen y con ella el diámetro de la superficie iluminada, sobrepasando mucho el tamaño del formato útil de la imagen.

20 según la figura 1, la emulsión fotográfica, enfocando al infinito, se encuentra en el plano de enfoque -1-, mientras que para una distancia menor del objeto está en el plano de enfoque -2-. Los respectivos círculos iluminados, están limitados por las circunferencias -3- y -4-. La superficie sombreada -5- representa la pérdida de luz.

25 Los dos inconvenientes mencionados pueden subsanarse mediante otro sistema óptico, según se expone en esquema en la figura 2. Este sistema óptico consta esencialmente de dos elementos principales, el primero (lente 1) dispuesto en el foco del segundo (lente 2), o sea

30



5 a distancia del segundo, con lo que el haz de rayos di-
 vergentes -3- producido por el primer elemento princi-
 pal se convierte mediante el segundo en un haz de rayos
 paralelos. Este principio es conocido, pero no se ha
 aplicado en el orden constructivo a objetivos fotográfi-
 cos.

10 Según el invento, es posible aprovechar cons-
 tructivamente con ventaja este sistema, en especial para
 objetivos fotográficos, si se consigue producir con co-
 nos de luz con rayos centrales paralelos, a distancia
 finita, una imagen real, como representa en esquema la
 figura 3.

15 Según se vé en esta figura, los rayos centra-
 les de todos los conos de abertura inciden perpendicula-
 res a la superficie de la emulsión. Así se evita la pér-
 dida de luz ocasionada por la incidencia oblicua de los
 conos de luz en los objetivos conocidos en los cuales los
 rayos centrales o principales de estos conos de luz son
 divergentes.

20 La figura 3 muestra asimismo que con este sis-
 tema de objetivos no hay pérdida creciente de luz al dis-
 minuir la distancia al objeto, como ocurre en los objeti-
 vos ya conocidos de rayos principales divergentes hacia
 la imagen, pues el diámetro del círculo iluminado -3- es
 25 el mismo enfocando al infinito que enfocando a distancia
 próxima, es decir, que se aprovecha siempre totalmente el
 círculo de luz.

30 El sistema de objetivo representado en esquema
 en la figura 3 ofrece, pues, notables ventajas en compa-
 ración con los corrientes de rayos principales divergen-
 tes hacia ambos lados.

181650

- 5 -



5 sin embargo, no se obtiene un aumento de la luminosidad de la imagen por encima de las ventajas ya citadas, es decir, enfocando al infinito, porque, como muestra en esquema la figura 3, el ángulo de imagen α , el diámetro de abertura de la lente -1-, la distancia focal de la lente -2- y el diámetro del círculo iluminado -3- no han variado con respecto al sistema de objetivos de construcción hasta ahora habitual representado en la figura 1.

10 Como se expone además en esquema en la figura 4, reduciendo la superficie iluminada del tamaño -3- al tamaño -4- se ha reducido también de la magnitud α a la β el ángulo de proyección determinado por el haz principal de rayos divergentes de la lente -1-. Al disminuir no sólo el campo de la imagen, sino también su ángulo, con las demás circunstancias iguales no se consigue tampoco un aumento de la luminosidad.

15 El mismo resultado se obtiene al intentar disminuir el círculo iluminado disponiendo el primer elemento principal no a la distancia focal del segundo elemento, sino a otra mayor, produciendo luego por el lado de la reproducción la imagen real mediante conos de abertura con rayos centrales de trayectoria convergente.

20 Según el invento, y como indica en esquema la figura 5, es posible aumentar la luminosidad fotográfica restituyendo el ángulo de imagen también reducido β a la dimensión primitiva α u otra cualquiera mayor, sin alterar las demás circunstancias, esto es, conservando la superficie reducida de imagen -4-.

30 La figura 5 muestra que intercalando lentes apropiadas, por ejemplo, la lente -3-, entre los dos ele-

181650

- 6 -



5

mentos principales del sistema óptico, el foco del sistema parcial compuesto por la lente -3- y el segundo elemento principal, situado hacia el lado del primer elemento principal, y en consecuencia la situación de este primer elemento, pasan del plano -5- al plano -9-, acercándose al segundo elemento principal, y el rayo principal -6- divergente hacia el objeto (rayo medio del cono de abertura) discurre de nuevo según el ángulo de imagen α primitivo.

10

De este modo, según el invento, se consigue el fin perseguido.

15

Manteniendo invariable la magnitud del ángulo de imagen α y el diámetro de abertura del objetivo, mediante una trayectoria paralela, por ejemplo, de los rayos principales hacia el lado de la imagen, se ha conseguido reducir la superficie de la imagen del tamaño -7- al tamaño -8-, disminuyendo a la vez en proporción el formato de la fotografía, y aumentando en consecuencia notablemente la luminosidad. La superficie rayada -9- representa la ganancia en luminosidad.

20

25

Según el invento, para lograr este resultado no es indispensable que los rayos centrales de los conos de abertura sigan una trayectoria paralela hacia la imagen. Un aumento de luminosidad de la imagen real puede obtenerse también mediante conos de abertura con rayos centrales convergentes o también algo divergentes, si la oblicuidad de éstos, se ha reducido según el invento, de modo análogo a la correspondiente de los rayos centrales divergentes de los conos de abertura del primer elemento principal.

30

La luminosidad de imagen de los sistemas de



objetivos ya conocidos y de los nuevos conforme al invento, denominados "Cycloptic" estén en razón inversa del cuadrado de las correspondientes superficies iluminadas.

5

Si, por ejemplo, como indica la figura 6 en esquema, se reduce el diámetro de la superficie -1-, conforme al invento, de 120 mm. a otro 2 de 40 mm. y el ángulo de imagen β disminuido en consecuencia se restituye a su magnitud primitiva α , la proporción entre las superficies fotográficas será

10

$$\frac{120^2}{40^2} = \frac{14.400}{1.600}$$

15

La luminosidad de la imagen enfocando el infinito, se ha multiplicado así por 9 en el sistema Cycloptic, sin aumentar el ángulo de abertura de los conos de luz, de modo que, además del gran aumento de luminosidad, se ha conseguido mejorar bastante la profundidad de foco de los sistemas de objetivos ordinarios.

20

En el orden constructivo existe también la posibilidad de acertar la anchura de la sección focal, si se quiere tener en cuenta un ángulo mayor de abertura.

25

A título de comparación se representa en la figura 7 uno de los objetivos hasta ahora en uso, con trayectoria divergente de los rayos principales e igual ángulo de imagen α y con una relación ideal de abertura 1:1. Admitiendo igual ángulo de abertura δ del Cycloptic según la figura 6 y del objetivo usual según la figura 7, el diámetro -1- de la abertura del primero sería tres veces mayor que el diámetro -2- de la del segundo. Esto corresponde a una luminosidad de imagen nueve veces mayor.

30

181650 - 8 -



5 La figura 8 representa en esquema un sistema Cycloptic en que el diámetro de abertura de la lente -1- es la mitad de la distancia focal por el lado de la imagen, de la lente -2-, y la superficie iluminada se ha reducido al tercio sin alterar la magnitud del ángulo de imagen. La luminosidad de este sistema Cycloptic es nueve veces mayor que la del uno de los objetivos conocidos, con relación de abertura 1:2, de modo que correspondería a una relación de abertura de 1:0,66 enfocando al infinito.

10 Enfocando a poca distancia, como se evita la pérdida de luz resultante de otro modo, se consigue una luminosidad de imagen que corresponde a una relación de abertura de 1:0,53.

15 Sin embargo, el ángulo de abertura del cono de luz y en consecuencia el efecto de profundidad de foco de este sistema Cycloptic, corresponden a los de un objetivo corriente con relación de abertura 1:2. En virtud de la distancia focal relativamente grande de la lente -1- es posible aumentar la luminosidad de la imagen haciendo mayor la abertura de la lente -1- o eligiendo una distancia focal mayor y disminuyendo la superficie iluminada sin aumentar el ángulo de abertura, con independencia de la limitación actual.

20

25 Tal rendimiento óptico no es posible, sin embargo, con los procedimientos de construcción de objetivos, hoy en uso.

30 Con lo dicho se han expuesto claramente en lo esencial los fundamentos del sistema Cycloptic. La idea del invento hace posible un método de construcción completamente nuevo para aumentar el grado de luminosidad y mejorar la profundidad de foco, sin las limitaciones



que implican las pérdidas por reflexión marginal y la falta de profundidad de foco. Así, el invento del sistema Cycloptic abre nuevos caminos a la fotografía, la cinematografía y la televisión.

5 El sistema Cycloptic se presta, asimismo a otros fines y problemas ópticos de construcción. Por ejemplo, la figura 9 es un esquema de la aplicación constructiva de este sistema en duplicado. Disponiendo en serie dos sistemas Cycloptic -1- y -2-, este último invertido, se tiene una imagen derecha bien centrada en el plano -3-, mientras que los conos de abertura de rayos centrales paralelos producen una imagen real (lateralmente invertida) como imagen intermedia en el plano -4-, de modo que puede intercalarse, por ejemplo, una retícula sencilla, cremática o de polarización, un retículo, o
10
15 hilo cruzado, una escala u otra imagen intermedia.

El sistema doble puede hacerse también con ciertos fines eligiendo para el primer sistema una distancia focal adecuadamente mayor para conseguir una abertura muy grande en proporción y con ella una imagen pequeña, pero sumamente luminosa, en el plano -3-.

Este sistema doble de la figura 9 puede servir también para obtener en el plano -4- una imagen formada por el primer sistema e iluminada por el segundo.

25 En la figura 10 se expone en esquema otro ejemplo de aplicación constructiva del sistema Cycloptic. El haz de rayos centrales de los conos de abertura sigue una trayectoria paralela tanto hacia el objeto como hacia la imagen.

30 Combinando el sistema Cycloptic sencillo, como aparece en los esquemas de las figuras 5, 6 y 8, con el de

181650

- 10 -

310



5 la figura 10, se tiene un sistema múltiple en que los conos de abertura presentan un haz de rayos centrales divergentes hacia el objeto y paralelos hacia la imagen, resultando una reproducción intermedia de lados invertidos y una imagen lateralmente derecha o normal.

10 La combinación de un sistema según la figura 10 con sistemas Cycloptic sencillos según las figuras 5, 6 u 8 a ambos lados dá por resultado un sistema múltiple con dos imágenes intermedias, la primera con lados invertidos y la segunda con lados normales, mientras en el plano fotográfico aparece también una imagen de lados invertidos.

15 Las posibilidades de construcción mencionadas solo pretenden ser un ejemplo de la multiplicidad de aplicaciones del sistema Cycloptic. Igual que en las esferas de la fotografía, del cine y de la televisión, el sistema Cycloptic descubre nuevos horizontes también en otros campos de la Optica.

20 -----: N O T A :-----

Se reivindica como objeto de esta patente:

25 1.- Un sistema óptico para objetivos fotográficos, integrado por dos elementos principales, el primero de los cuales comprende conos de abertura con rayos centrales divergentes hacia ambos lados, mientras que el segundo presenta una trayectoria convergente por el lado que mira al primer elemento, y en cambio, por el lado de la imagen, una trayectoria paralela o convergente de los rayos centrales de todos los conos de abertura, que a distancia finita producen una imagen real; caracterizado por
30 que insertando una o varias lentes entre los elementos



principales primero y segundo, se hace variar, preferi-
blemente aumentándolo, el ángulo de la imagen determina-
do por la divergencia de los rayos centrales de los co-
nos de abertura del primer elemento principal, con in-
5 dependencia de la magnitud de la superficie de la imagen
real, producida con conos de abertura de rayos centra-
les paralelos o convergentes, y porque la distancia fo-
cal de la lente más próxima a la imagen, por el lado de
ésta, es menor que la distancia focal equivalente de las
10 demás lentes.

2.- Un sistema óptico doble, según la reivin-
dicación 1, caracterizado porque intercalando en serie
dos sistemas ópticos según dicha reivindicación 1, se
obtiene una imagen normal derecha, resultando además una
15 imagen real invertida, como imagen intermedia, por obra
de los conos de abertura con rayos centrales paralelos,
entre ambos sistemas.

3.- Un sistema óptico según la reivindicación
1, caracterizado porque el primer elemento principal, en
20 el que los rayos centrales de todos los conos de abertura
siguen una trayectoria divergente hacia ambos lados, es-
tá dispuesto como elemento principal central, y lleva a
cada lado otro sistema lenticular vuelto hacia él, según
la reivindicación 1, con la trayectoria de todos los co-
25 nos de abertura convergente o paralela por ese lado in-
terior.

4.- Un sistema óptico múltiple según las rei-
vindicaciones 1 a 3, caracterizado por disponerse en se-
rie un número cualquiera de sistemas ópticos según las
30 mismas reivindicaciones.

5.- Sistema óptico para objetivos fotográfi-

181650 - 12 -

31 Dic

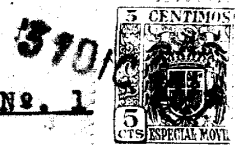


cos.

Esta memoria consta de doce páginas, escritas
por una sola cara.

BARCELONA, 31 Diciembre 1947.

P. A.



181650

FIG. 1

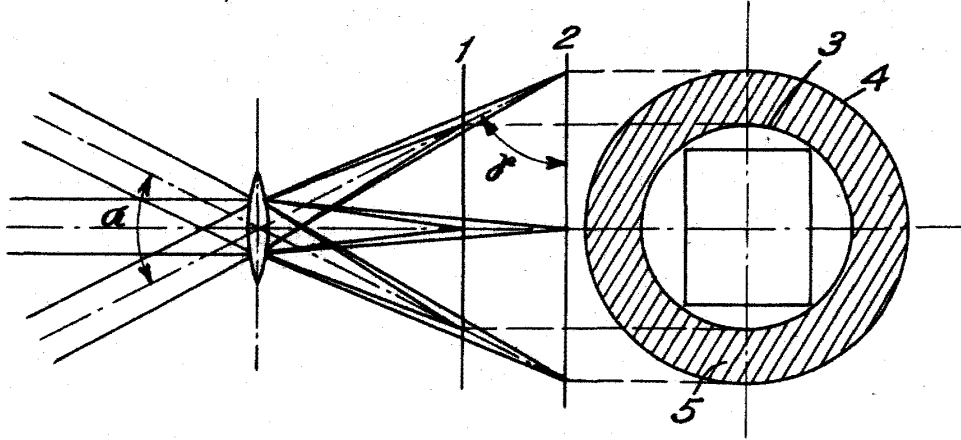


FIG. 2

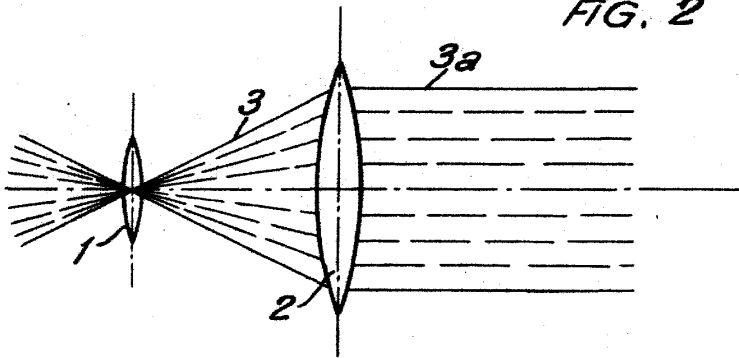
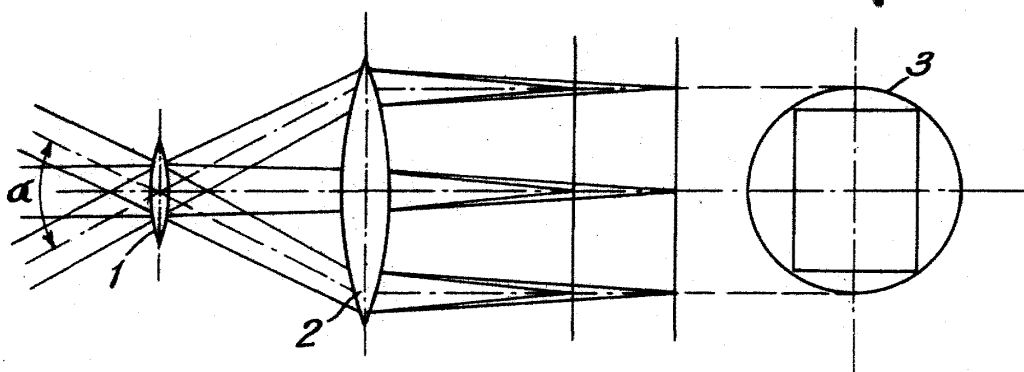


FIG. 3



P. A.
[Signature]

3101



FIG. 4 181650

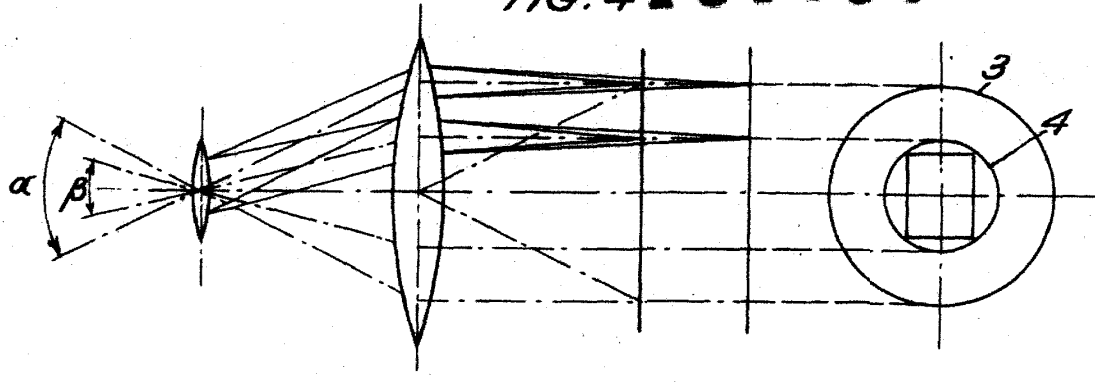


FIG. 5

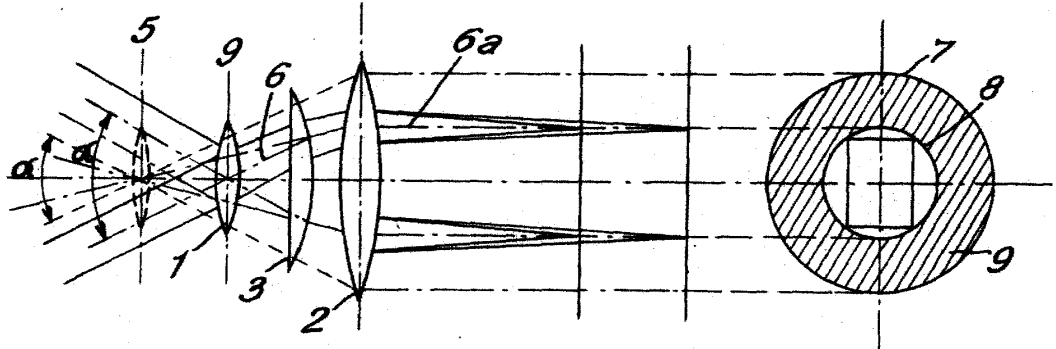


FIG. 6

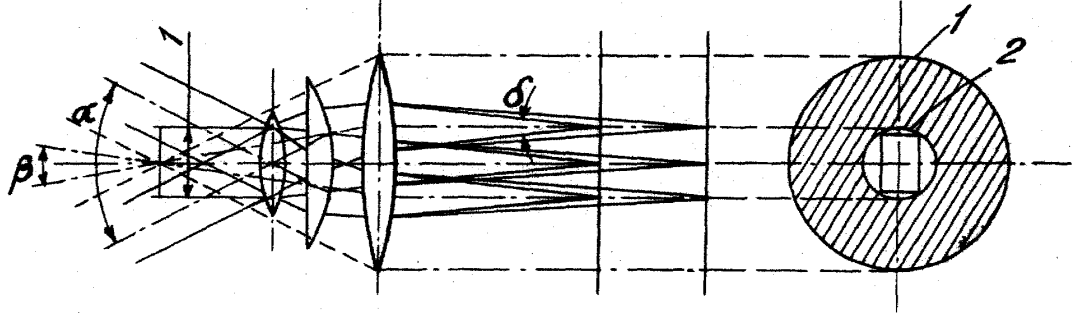
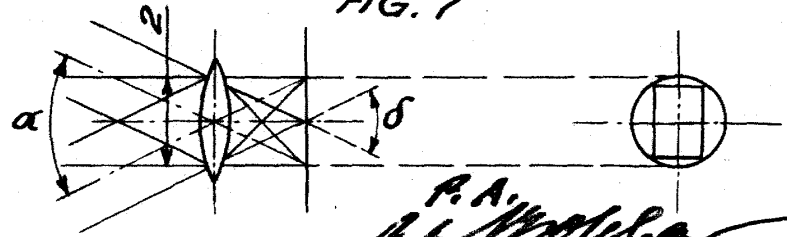


FIG. 7



P. A.
[Handwritten signature]

3102



181650

FIG. 8

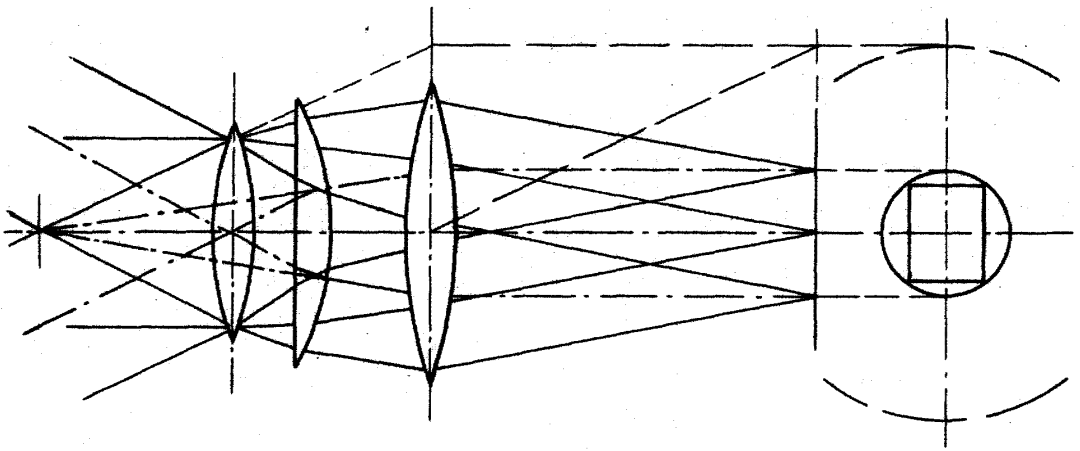


FIG. 9

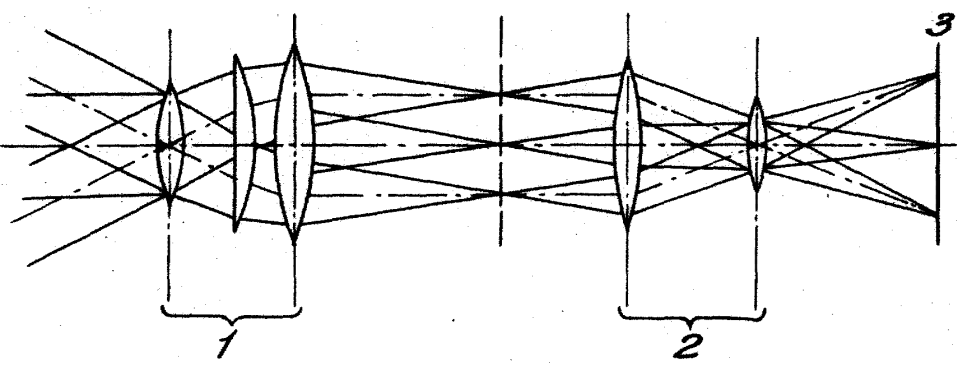
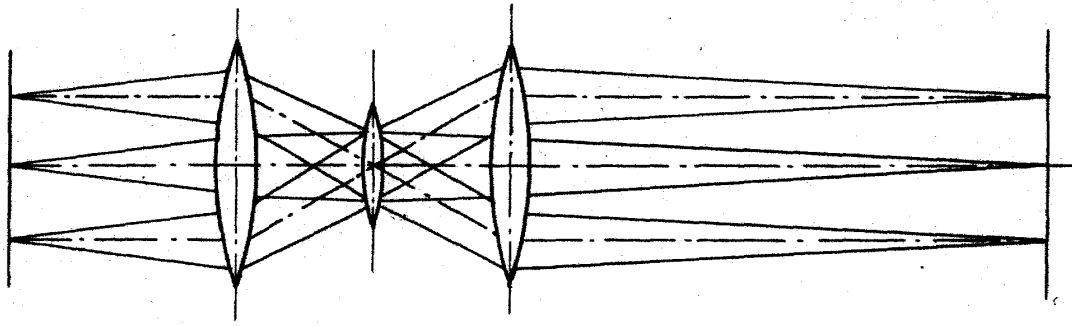


FIG. 10



P. A.
[Handwritten signature]