

189555

AM/

20A



189555

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

a favor de

CYCLOPTIC-ANSTALT FÜR OPTIK und MECHANIK - nacionalidad  
del Liechtenstein - domiciliada en VADUZ  
(Principado de Liechtenstein),

por:

"Sistema óptico que forma imagen, corregido en esfericidad  
y cromatismo"

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

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

Existen ya solicitudes de patente relativas a sistemas ópticos de reproducción, es decir, que forman imagen y que están corregidos esféricamente y cromáticamente, y que están compuestos de una parte que mira al objeto y otra que



5 mira a la imagen. En ellos, los rayos principales que in-  
ciden en el lado del objeto y sus correspondientes haces  
luminosos, son desviados hacia el eje óptico por la parte  
que mira a la imagen. La parte que mira al objeto determi-  
na esencialmente la relación de abertura, y la parte que  
mira a la imagen, la distancia focal del sistema. Esto su-  
cede cuando el plano principal de la primera parte objeti-  
va que mira a la parte de la imagen coincide exacta e aproxi-  
madamente con la distancia focal anterior de la segunda par-  
te.

10 El invento presente se refiere a un sistema de  
este género, compuesto por lo menos de dos partes separa-  
das por un espacio de aire. El sistema se caracteriza por-  
que su longitud constructiva total equivale a 0,7 cuando  
15 menos y a 2 veces como máximo de la distancia focal con-  
junta, y además porque la distancia focal de la parte del  
objeto es mayor que la mencionada distancia focal conjun-  
ta, y porque la diferencia entre la distancia focal de toda  
la parte correspondiente a la imagen y la distancia focal  
20 conjunta no excede del 20 %.

La realización de la idea del invento, conduce a  
una división del sistema total en dos sistemas parciales,  
de los cuales el primero en la trayectoria de los rayos, de-  
termina esencialmente la relación de abertura, y el segundo  
25 la distancia focal, influyendo sobre los haces de rayos que  
emergen del primer sistema parcial en el sentido de desviar-  
los hacia el eje óptico del sistema. Esto da origen a una  
distribución de las fuerzas de refracción de las diversas  
lentes del segundo sistema parcial encaminada a cumplir  
30 las condiciones de formación de la imagen y conseguir la  
trayectoria deseada para los rayos.

Con preferencia se desvían los haces de rayos  
que entran oblicuos en el primer sistema parcial de modo  
que sus rayos principales salgan aproximadamente paralelos

entre sí y con el eje del sistema, resultando aproximadamente una trayectoria telescópica por el lado de la imagen. Esto sucede cuando el plano principal de la primera parte objetiva que mira a la parte de la imagen coincide exacta o aproximadamente con la distancia focal anterior de la segunda parte.

Se han de cumplir las siguientes condiciones:

1ª.- Mantener una determinada distancia focal.

2ª.- Mantener una determinada distancia de intersección por el lado de la imagen.

3ª.- Una trayectoria aproximadamente telescópica por el lado de la imagen.

4ª.- Imagen libre de deformaciones.

5ª.- Mantener una determinada longitud de construcción.

6ª.- Poder limitado de refracción del primer sistema parcial.

Si el poder de refracción del primer sistema se hace excesivo, y en consecuencia demasiado pequeña la distancia focal, la imagen que emite caería en el segundo sistema parcial o delante del mismo, y no sería posible obtener una imagen real, necesaria para impresiones fotográficas.

La satisfacción de las condiciones enumeradas hace en general indispensables en primer término cuatro sistemas simples o elementales, uno para el sistema parcial anterior y tres para el posterior. En las tablas que siguen se indican los valores  $-D-$  del poder de refracción para los diferentes valores de la distancia  $-d_{12}-$  entre el primer sistema simple y el sucesivo, debiendo ser iguales entre sí las distancias  $-d_{23}-$  y  $-d_{34}-$  entre los sistemas segundo y tercero y tercero a cuarto, que pueden deducirse además por la longitud total, que no varía.

Valores fijos:

Distancia focal conjunto = Poder de refracción =  $1/f$



Distancia de intersección por el lado de la imagen =  $0,2 \times$  distancia focal.

Longitud constructiva =  $0,8 \times$  distancia focal.

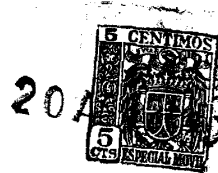
5 Poder de refracción del primer sistema parcial =  $0,25 = 4 \times$  distancia focal.

$d_{12}$	=	0,1	0,2	0,3	0,4
$D_2$	=	+ 1.169	+ 1.456	+ 1.841	+ 2.378
10 $D_3$	=	- 1.259	- 1.938	- 2.980	- 4.687
$D_4$	=	+ 1.536	+ 1.731	+ 2.015	+ 2.439
Suma	=	+ 1.446	+ 1.249	+ 0.876	+ 0.150

15 Cuando el poder de refracción del primer sistema parcial se ha de estimar en  $0,55 = 1,8 \times$  distancia focal, se obtienen los siguientes valores.

$d_{12}$	=	0,1	0,2	0,3	0,4
$D_2$	=	0,623	0,793	1,037	1,406
20 $D_3$	=	- 1,037	- 1,375	- 1,877	- 2,687
$D_4$	=	1,502	1,646	1,859	2,439
Suma	=	1,088	1,064	1,019	1,178

30 La condición secundaria de que la curvatura de la imagen ha de ser lo mas pequeña posible, lleva a la condición de Petzval, de que la suma de los poderes de refracción no ha de exceder de un valor determinado. Esta condición secunda-



ria limita el margen de los sistemas que comprende la idea del invento, porque los sistemas particulares llenan las condiciones señaladas, pero no favorecen la corrección de defectos.

5 Como al disminuir la distancia  $-d_{12}$  aumenta la suma de las fuerzas de refracción, se tiene un límite mínimo para las distancias  $-d_{23}$  y  $-d_{24}$ , y en consecuencia para la longitud total de construcción. En las figuras 1 y 2, que representan las fuerzas refractoras en función de la longitud  
10 tud de construcción, se advierte que estas fuerzas no se pueden mantener suficientemente pequeñas mas que para valores medios de dicha longitud, si se quieren rectificar defectos y conseguir también ventajas económicas. Unicamente con poderes de refracción particulares relativamente pequeños pueden elegirse las curvaturas de las lentes de manera que no suban mucho los costes de fabricación. Si bien, por un lado, el límite de la longitud de construcción se determina por la magnitud de las fuerzas de refracción, esta magnitud depende por otro lado de la necesaria supresión de los defectos de  
15 reproducción o formación de la imagen. Un ejemplo servirá para mostrar que pueden corregirse bien los defectos con una construcción sumamente sencilla.

20 Estos sistemas, que desvían del modo descrito los rayos principales hacia el eje óptico, tienen, en comparación con aquellos en que los rayos principales inciden mas oblicuamente sobre la superficie de la imagen, la ventaja de ser menor la merma de claridad en lo que depende de las condiciones geométricas del sistema. Esto obedece a que la claridad de los rayos que inciden en el plano de la imagen depende del  
25 coseno del ángulo de incidencia de los rayos sobre el plano de la imagen.

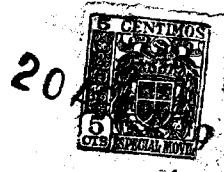
30 Se ha descubierto, en primer lugar, que la merma de claridad es muy pequeña hacia el borde en los sistemas conforme al presente invento, y en segundo lugar, que la



5 posibilidad de corrección es mayor, pues las fuerzas simples de refracción de las lentes elementales necesarias para la elaboración son mucho menores que en otros casos, sin que haya de aumentarse el número de lentes anteriormente utilizado. Mientras que en el triplete, por ejemplo  
10 (Berek, Grundlagen der praktischen Optik, 1930), las fuerzas de refracción de las partes positivas del sistema son por lo menos dobles que las del sistema conjunto, en el sistema de esta patente son mas pequeñas, lo cual permite  
15 elaborar sistemas de mayor intensidad luminosa, que proporcionan un campo de imagen mayor y bien definido.

En los planos se representan ejemplos de realización de sistemas conforme al invento. En la figura 3, la  
20 primera parte -1- del lado del objeto consiste en un sistema de lentes compuesto de dos lentes sencillas pegadas. La parte segunda e del lado de la imagen consiste en tres secciones -2- separadas por espacios de aire, y que desvían los rayos principales incidentes en la primera parte, hacia el eje óptico del sistema de modo que caigan perpendiculares o  
25 poco menos sobre el plano de la imagen. Entre la primera parte objetiva -1- y la segunda parte -2- está el diafragma -3-. Si los rayos principales salen de la parte -2- en trayectoria telescópica, el diafragma -3- se halla en el foco anterior de la parte -2- y al mismo tiempo en el plano principal posterior de la parte -1-. Si los rayos principales no salen de la parte -2- completamente paralelos, varía algo la posición del diafragma, que en el ejemplo considerado está, sin embargo, entre las dos partes -1- y -2-.  
30 La longitud constructiva total en el ejemplo expuesto es de 80,2, y la distancia focal conjunta de 45,3, de modo que la primera representa 1,77 de la segunda. La distancia focal del sistema anterior -1- asciende a 382,0, es decir, a mucho mas que la conjunta.

La distancia focal de la parte -2-, compuesta de tres secciones, mide 45,1 o sea que difiere en 0,5 % de



la conjunta.

La distancia entre los puntos principales fronteros de las dos partes -1- y -2- es de 52,79 o sea 1,16 de la distancia focal.

5 En las figuras 4 y 5 se expone gráficamente el modo de efectuar correcciones en este ejemplo de ejecución. En la figura 4, la curva continua da la aberración esférica, y la discontinua marca la discrepancia de la condición del seno en función de la abertura. En la figura 10 5 se aprecia la curvatura del campo de la imagen en función de la inclinación de los rayos incidentes, y las curvas continua y discontinua designan los focos sagitales y meridionales, respectivamente.

La figura 6 muestra otro ejemplo de ejecución del objeto del invento. La primera parte -1- se compone de una 15 lente negativa, y la segunda parte -2- de dos lentes sencillas con intervalo de aire. La distancia focal de la primera parte -1- mide  $f_1 = 201,4$ ; la de la parte -2-,  $f_2 = +46,0$ , y la distancia focal conjunta  $F = 48,0$ . 20 La longitud total de construcción es de 52,0, y la distancia entre ambas partes  $d_{12} = 31,9$ ; por consiguiente, la longitud total de construcción es 1,08 de la distancia focal, y la distancia focal de la primera parte, considerada en absoluto, es mayor que la conjunta, mientras que 25 la distancia focal de la segunda parte se diferencia en un 4 % de la distancia focal conjunta.

En todos estos ejemplos, las diversas lentes pueden hacerse de vidrio usual apropiado o de material permeable a los rayos infrarrojos o ultravioleta, según que haya 30 de actuar una u otra clase de luz en el plano de la imagen. También pueden emplearse vidrios parcialmente permeables,



por ejemplo, amarillo u otros de especiales propiedades filtrantes.

Como, según el invento, las funciones de la parte anterior y de la posterior están separadas, es posible cambiar la parte anterior de modo que, conservando lo demás igual, por ejemplo, cambie la relación de abertura o la última distancia de intersección del sistema conjunto (para cámaras especiales), o el carácter de la imagen (por ejemplo, para imágenes difumadas.)

N O T A

---

Se reivindica como objeto de esta patentes

1.- Un sistema óptico que forma imagen corregido en esfericidad y cromatismo, compuesto por lo menos de dos miembros ópticos separados por un espacio de aire, los cuales forman una parte del lado del objeto y otra parte del lado de la imagen, y en el que los rayos principales que entran en la primera parte son desviados con sus haces respectivos por la parte del lado de la imagen, hacia el eje óptico del sistema, y dicha primera parte determina esencialmente la relación de abertura, así como la segunda parte marca la distancia focal, de modo que el plano principal de la primera parte que mira a la segunda, coincide por lo menos aproximadamente con el foco anterior de esta segunda parte, caracterizado porque su longitud total de construcción es por lo menos 0,7 y a lo sumo 2 veces la distancia focal conjunta, y la distancia focal de la parte del objeto es mayor que la distancia focal conjunta, mientras que la distancia focal de la parte correspondiente al lado de la imagen, no difiere de la distancia focal conjunta en mas de un 20 %.

2.- Un sistema óptico según la reivindicación 1, caracterizado por ser divergente la parte del lado del objeto.

3.- Un sistema óptico según las reivindicaciones



1 y 2, caracterizado porque la parte del lado del objeto se compone por lo menos de una lente sencilla positiva y otra negativa, y porque la distancia entre los puntos principales de ambas partes equivale por lo menos a 0,6 de la distancia focal conjunta.

5

4.- Un sistema óptico según la reivindicación 1, caracterizado porque las lentes sencillas son de material permeable solo parcialmente al espectro.

10

5.- Un sistema óptico según la reivindicación 1, caracterizado porque las lentes son de material permeable a los rayos ultravioleta o a los infrarrojos.

15

6.- Un sistema óptico según la reivindicación 1, caracterizado porque la parte del lado del objeto se dispone intercambiable, con el fin de poder variar la relación de abertura, la distancia última de intersección o el carácter de la imagen.

7.- Sistema óptico que forma imagen, corregido en esfericidad y cromatismo.

20

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

Barcelona 20 AGO. 1949

P. A.

JOSÉ M. BOLIBAR  
P. P.



Fig. 1

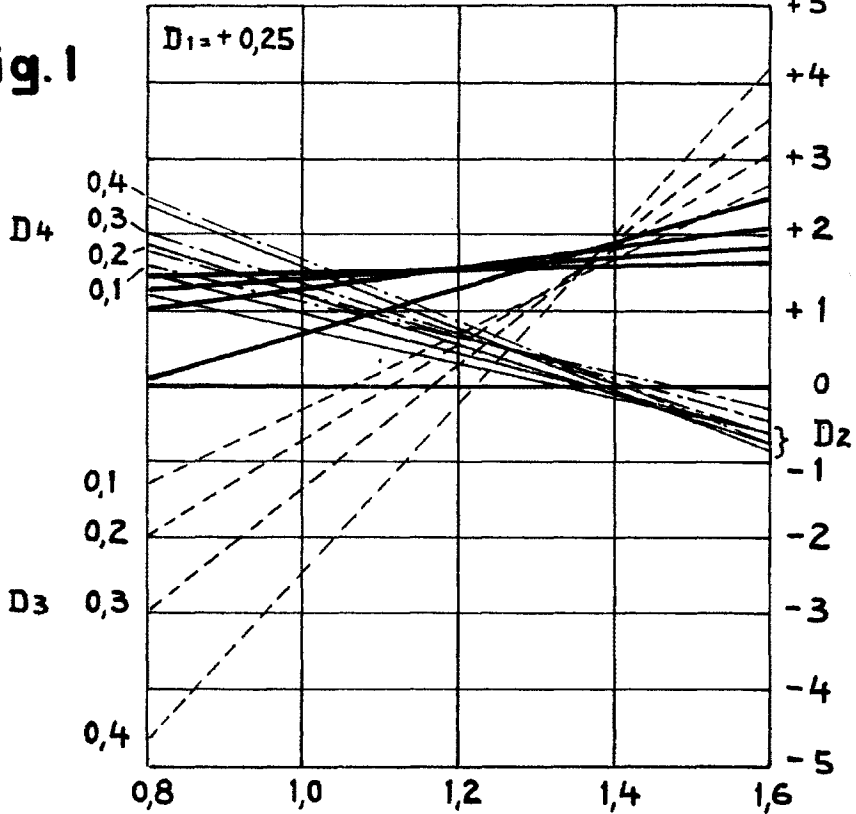
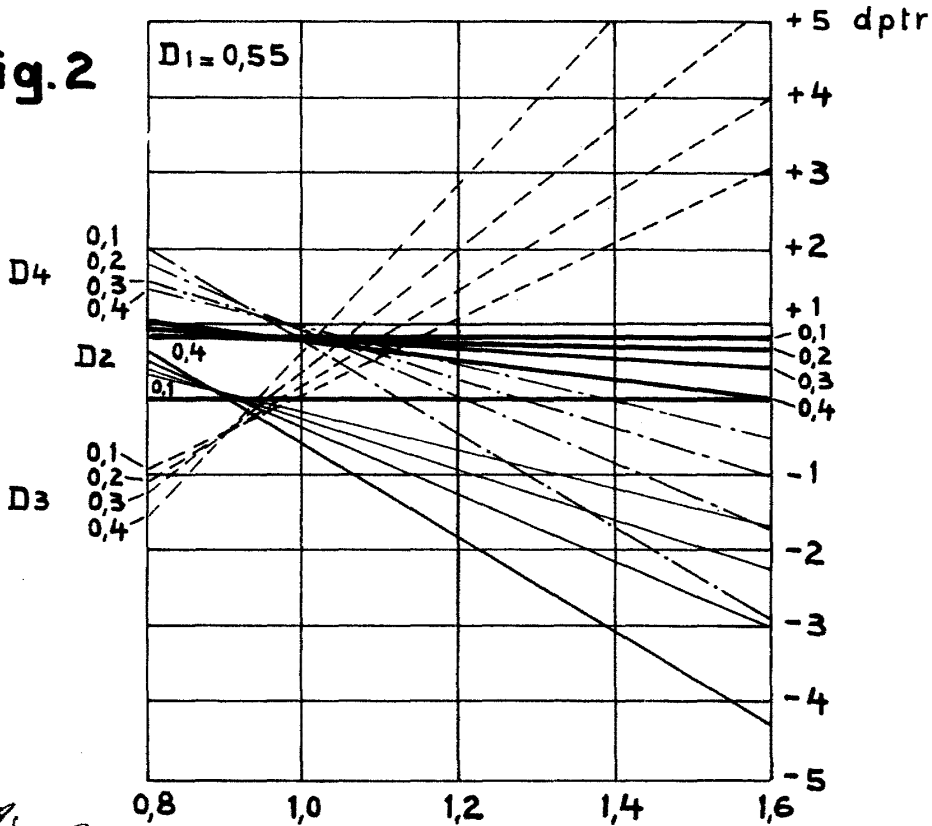


Fig. 2



P.A.

JOSÉ M. BOMBAS



Fig. 3

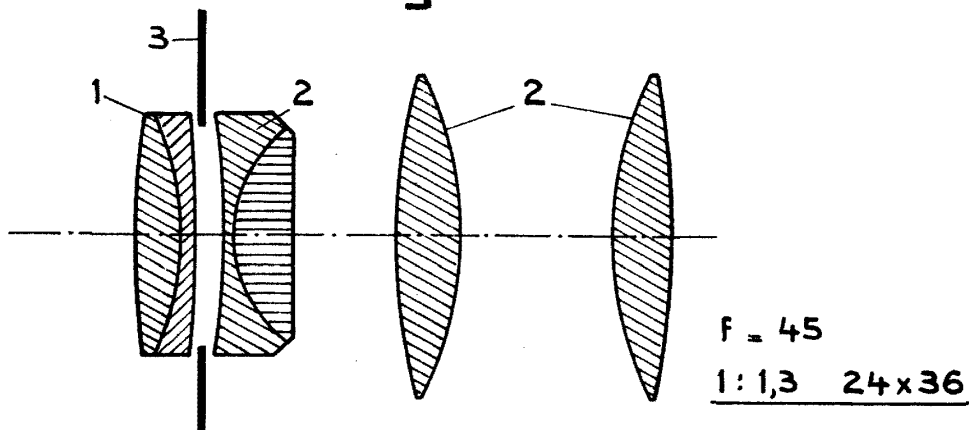


Fig. 4

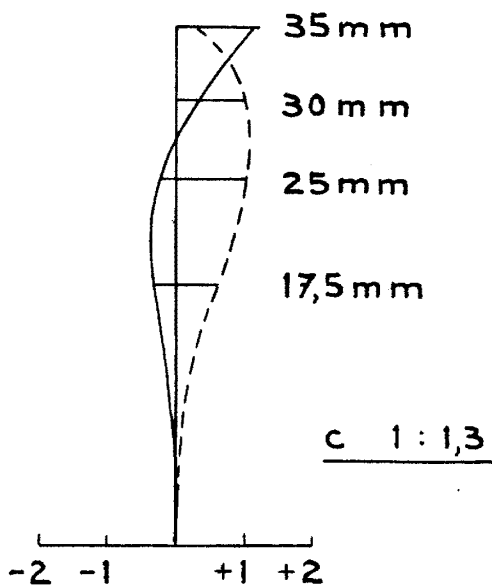


Fig. 5

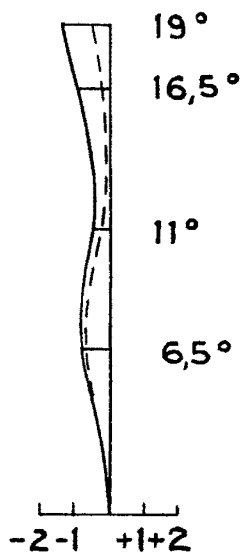
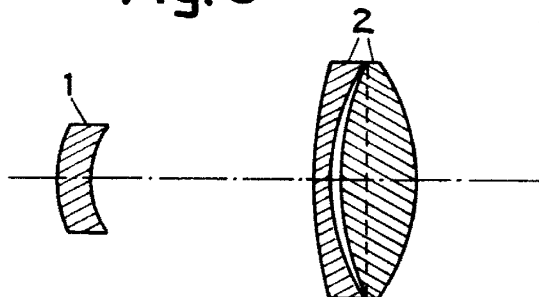


Fig. 6



P.A.

*[Handwritten signature]*