

JL/mcw-3.947/66 C.E.A.-  
"D.3341-Périscopie  
autoéclairé"



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

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

formulada el 16 de noviembre de 1.966, con el número 333.435

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, entidad francesa,  
establecida en 29, rue de la Fédération, París, Francia, por:

"DISPOSITIVO DE OBSERVACION O DE FOTOGRAFIA"

=====

El invento se refiere a los dispositivos de observación o  
de fotografía en recintos; concierne más especialmente a los  
dispositivos destinados a la fotografía de fenómenos nucleares  
en recintos oscuros y no accesibles, tales como celdas calientes,  
5 canales de reactores, cámaras de Wilson y, particularmente, cá-  
maras de burbujas.

Tiene sobre todo por finalidad perfeccionar dichos dispositi-  
tivos en lo que concierne a la reducción posible de las dimen-  
siones de la mirilla de observación o de fotografía a prever en  
10 el recinto, el transporte a distancia de la imagen, la posibili-

2301 

dad de un alumbrado incorporado potente y que no produce luz parásita y la calidad de la imagen.

Antes de exponer la disposición principal del invento, se recordarán dos definiciones utilizadas a continuación; sea un sistema dióptrico, constituido por una o varias lentes, y un diafragma con abertura central, generalmente circular, colocado detrás de este sistema dióptrico en el sentido de propagación de la luz, se denomina:

- plano pupilar trasero, el plano de este diafragma;
- 10 - plano pupilar delantero, el plano de la imagen del plano pupilar trasero a través de dicho sistema dióptrico.

Recordadas estas definiciones, el invento consiste, según una disposición principal, en hacer comprender a un dispositivo de observación o de fotografía en un recinto, a través de una mirilla, en combinación, los elementos siguientes dispuestos uno detrás de otro, a partir de la mirilla y centrados sobre un eje óptico común:

- Un primer sistema dióptrico que incluye una lente con cara anterior plana, o eventualmente ligeramente convexa o cóncava, y con cara posterior elipsoidal, o, eventualmente, en el límite, paraboloide, dando este sistema una imagen virtual del interior del recinto y que puede constituir eventualmente dicha mirilla;

- un diafragma y, precisamente aguas arriba del plano pupilar trasero de este diafragma, un sistema de alumbrado hacia delante, a través de dicho primer sistema dióptrico, estando dispuesto de preferencia dicho sistema de alumbrado sensiblemente de modo simétrico alrededor de dicho eje óptico común;

- un segundo sistema dióptrico con varias lentes que realiza el transporte hacia atrás de la imagen virtual producida



por el primer sistema dióptrico y que produce una imagen real del interior del recinto;

- un sistema de pantallas dispuestas en la proximidad del plano de imagen del conjunto de estos dos sistemas dióptricos  
5 para interceptar sensiblemente todos los rayos luminosos procedentes de dicho sistema de alumbrado y reflejados por las dos caras de la lente del primer sistema dióptrico;

- y un tercer sistema dióptrico con varias lentes que realizan el transporte hacia atrás de la imagen real producida  
10 por el conjunto de los dos primeros sistemas dióptricos y que produce una imagen real en un plano donde está dispuesto un receptor.

De preferencia, al dispositivo según el invento -que constituye a la vez un objetivo granangular de gran profundidad de  
15 gran profundidad de campo y un periscopio- está asociada, en el recinto a observar, una mirilla formada por un menisco, de vidrio óptico, cuyas dos caras son porciones de esferas concéntricas, estando dispuesto entonces el dispositivo con relación a esta mirilla para que el centro común de dichas esferas  
20 venga al punto donde el eje óptico común del dispositivo perfora el plano pupilar delantero, lo que, por una parte, evita toda reflexión molesta sobre las caras de la mirilla, y, por otra parte, reduce las aberraciones y suprime las distorsiones debidas a la mirilla.

25 El invento persigue más particularmente un cierto modo de aplicación: aquel para el cual se aplica a los dispositivos para fotografiar los fenómenos nucleares que se producen en las cámaras de burbujas revestidas con un reflector de luz constituido por una cinta adhesiva reflectante del tipo conocido bajo  
30 la marca registrada "ScotchLite".



Y podrá ser de todos modos bien comprendido con ayuda del complemento de descripción que sigue, así como del dibujo anejo, cuyos complemento y dibujo están dados, naturalmente, sobre todo a título de indicación.

5 La figura única de este dibujo ilustra, en corte por el eje óptico, un dispositivo dotado de los perfeccionamientos según el invento en posición delante de la mirilla de una cámara de burbujas representada en parte.

10 Según el invento, al proponerse, por ejemplo, realizar un dispositivo de observación o de fotografía en un recinto muy frío, especialmente en una cámara de burbujas, a partir de una zona relativamente caliente, se procede como sigue o de una manera análoga.

15 En la figura única, se ha representado una porción de una cámara de burbujas 1, llena, por ejemplo, de una masa 2 de hidrógeno líquido y dotada de una mirilla transparente 3, constituida de preferencia por un menisco de caras esféricas interna 4 y externa 5 centradas ambas en 6. La parte trasera (hacia la izquierda de la figura y no representada) de la cámara 1 está  
20 revestida de cinta adhesiva reflectante que tiene las mismas propiedades ópticas que un catadióptrico (refleja la luz que le hiere en la dirección incidente, que puede ser cualquiera).

El dispositivo de observación y/o de fotografía según el invento y que constituye a la vez un objetivo granangular  
25 (siendo el ángulo  $2\alpha$  de los rayos de entrada 7 más inclinados sobre el eje 8 superior en general a  $100^\circ$  y pudiendo llegar a  $120-130^\circ$ ), de distancia focal del orden de 20 mm y de gran profundidad de campo, y un periscopio, dada su longitud, que puede alcanzar e incluso rebasar un metro, alcanzando por ejemplo  
30 plo 1,50 m a 2,50 m, comprende a partir de la mirilla 3 y cen-



trados sobre el eje óptico común 8:

- Un primer sistema dióptrico que incluye una lente 9 con cara anterior 10 plana (como se representa), o ligeramente convexa o cóncava, y con cara posterior 11 en forma de elipsoide, o en el límite de paraboloides, de revolución, dando este sistema una imagen virtual del interior del recinto;

- un diafragma 12 y, precisamente aguas arriba del plano pupilar trasero 13 de este diafragma, un sistema de alumbrado 14 hacia delante a través de dicho primer sistema dióptrico con lente 9, estando dispuesto dicho sistema de alumbrado sensiblemente de modo simétrico alrededor de dicho eje óptico común 8; en particular, el sistema de alumbrado 14 está colocado a una distancia  $d$  de este eje tal que la pantalla 12a que rodea (y que define) dicho diafragma 12 intercepte sensiblemente todos los rayos luminosos procedentes de dicho sistema de alumbrado 14 y reflejados por las dos caras 4 y 5 de la mirilla 3 cuando éstas son concéntricas;

- un segundo sistema dióptrico 15 con varias lentes 16, 17, 18, 19 que realiza el transporte hacia atrás de la imagen virtual producida por el primer sistema dióptrico constituido por la lente 9 y que produce una imagen real del interior del recinto en la proximidad del plano 20;

- un sistema de pantallas 21, 22, dispuestas en la proximidad del plano de imagen 20 del conjunto de los dos sistemas dióptricos 9,15 para interceptar sensiblemente todos los rayos luminosos procedentes de dicho sistema de alumbrado 14 y reflejados por las dos caras 10,11, de la lente 9;

- y un tercer sistema dióptrico 23 con varias lentes 24, 25, 26, 27, 28 que realizan el transporte hacia atrás de la imagen real producida por el conjunto de los dos primeros sis-



temas dióptricos 9,15 y que produce una imagen real en un plano 29 donde está colocado un receptor óptico (ojo, placa o película fotográfica, mosaico de un tubo de toma de vistas de televisión, etc.).

5           En un modo de realización preferido dado a título de ejemplo, teniendo la mirilla 3 sus dos caras esféricas y centradas en 6 donde el eje óptico 8 perfora el plano pupilar delantero 6a del diafragma 12 (a través de la lente 9), la lente 9 tiene su cara delantera 10 plana y su cara trasera 11 elipsoidal, estando el foco más alejado de la elipsoide en 30 donde el eje óptico 8 perfora el plano pupilar trasero 13. (Cuando la cara 11 es una porción de paraboloides de revolución, el punto 6 es la imagen del foco alejado 30 a través de la lente 9, mientras que el segundo foco está llevado al infinito y, en este caso, 10  
15           la distancia entre el punto 30 y la lente 9 se elige para que esté comprendida, de preferencia, entre 10 y 20 veces la distancia focal de esta lente).

          En lo que concierne a las aberraciones y las distorsiones, se observará que cuando las caras 4 y 5 de la mirilla son concéntricas sobre un punto 6 en el plano pupilar delantero o de 20  
          entrada 6a, la mirilla no introduce ninguna aberración aparte de una ligera aberración esférica y una curvatura de campo, lo que es fácil de corregir por los sistemas dióptricos 15 y 23 que están calculados para corregir igualmente las aberraciones 25  
          introducidas por la lente 9.

          Se observará igualmente que, debido a que la cara 11 de la lente 9 tiene el perfil de una cónica, un haz óptico (a observar) centrado sobre un rayo, incluso muy inclinado sobre el eje óptico 8, como el rayo 7, da, cuando su sección tiende hacia 30  
          cero, una excelente imagen, lo que no sería ya el caso para



una cara 11 que presentara otra sección. Se trata aquí de un astigmatismo para un rayo cualquiera (estando confundidas las focales sagital y tangencial para este rayo) y no de un astigmatismo en el marco de la aproximación clásica de Gauss (para los rayos poco inclinados sobre el eje).

Finalmente, la lente 9 presenta aberraciones pupilares (es decir, que "dilata" progresivamente la pupila de entrada a medida que nos alejamos del eje óptico 8) tales como la iluminación de la imagen final en el plano 29 de una superficie elemental  $ds$  vista bajo un ángulo  $b$  a partir del eje óptico 8, o sea del orden de  $E_0 \cos b$ , si  $E_0$  es la iluminación de la imagen final de una superficie de iguales dimensiones y luminancia que la superficie  $ds$ , pero que sería vista bajo un ángulo  $b = 0$ , en lugar de la ley habitual  $E = E_0 \cos^4 b$ , de donde se deriva una iluminación más uniforme de la imagen en el plano 29 para un objeto de luminancia constante, es decir, un mejor rendimiento de las luminancias.

La fuente de alumbrado 14 está constituida ventajosamente por un tubo de flash tórico, pero puede comprender varias lámparas dispuestas en una zona anular que rodea el eje óptico 8.

Las pantallas 21 y 22 (que tienen la forma representada de coronas circulares en el caso de un flash tórico) pueden ser realizadas ventajosamente como sigue. Se colocan en los planos 31 y 32, donde serán dispuestas las pantallas, dos películas o placas fotográficas y se acciona el sistema de alumbrado, estando el conjunto del dispositivo en su sitio. Los rayos luminosos procedentes del flash u otro sistema de alumbrado 14 no sólo alumbran el interior del recinto 1, al atravesar sucesivamente las caras 11, 10, 5 y 4, sino que además sufren reflexiones parásitas sobre estas caras. Habiendo atravesado los rayos



la lente 9, desde detrás hacia delante, forman una imagen del flash en el plano pupilar delantero 6a, en la proximidad del punto 6 y los rayos procedentes de esta imagen se presentan casi normalmente a las caras 5 y 4 centradas sobre 6, es decir, los rayos parásitos reflejados vuelven sobre sí mismos hacia la lente 9, de donde se deriva la formación de una imagen en el plano pupilar trasero 13. Los rayos del flash reflejados por las caras 4 y 5 son finalmente detenidos por la pantalla 12a que delimita el diafragma 12. En cuanto a los rayos procedentes del flash 14 y reflejados por las caras 11 y 10, atraviesan el diafragma 12 y el sistema dióptrico 15, y trasladan a los planos 31 y 32 las imágenes del flash en los "espejos" 11 y 10. Estas imágenes impresionan las películas o placas fotográficas que están colocadas allí ennegreciendo la sal de plata o actúan sobre otro compuesto fotosensible. Se puede utilizar entonces como pantallas, o bien películas ennegrecidas, o bien pantallas obtenidas transfiriendo por medios cualesquiera estas imágenes ennegrecidas sobre otros soportes, o bien, finalmente, pantallas que tienen dimensiones iguales o ligeramente superiores a las medidas en las películas ennegrecidas. Dado que en principio las reflexiones sobre la mirilla 3 no intervienen en el dimensionamiento de las pantallas 21 y 22, se pueden determinar con el dispositivo no colocado delante de la mirilla de una cámara de burbujas.

En la figura, se ha ilustrado el trayecto de dos rayos extremos, a saber un rayo 7 de inclinación máxima  $\alpha$  y un rayo axial 33 que pasa por la proximidad del límite del diafragma 12.

Se establece así un dispositivo de observación o de fotografía en recintos que presenta, con relación a los dispositivos



de la clase en cuestión ya existentes, numerosas ventajas, especialmente las siguientes:

En primer lugar, constituye un objetivo gran angular sin distorsión, que presenta una gran profundidad de campo.

5 Presenta una pupila de entrada en la parte delantera que permite reducir las dimensiones de la mirilla del recinto, lo que es muy interesante para las cámaras de burbujas.

La lente anterior 9 del dispositivo puede constituir, incluso si esto resultara útil, la mirilla.

10 El dispositivo presenta un plano pupilar trasero, o pupila de salida alejado del plano de imagen de la lente anterior 9, lo que permite transportes de imagen fáciles; constituye, pues, un verdadero periscopio cuya longitud puede alcanzar o rebasar un metro, y llegar, por ejemplo, a 2,50 m.

15 Incluye un alumbrado incorporado, especialmente un flash anular, colocado cerca de la lente anterior.

Las luces parásitas son excelentes y el rendimiento del alumbrado es correcto, incluso para los rayos de entrada muy inclinados sobre el eje óptico.

20 Debido a que el objetivo es un objetivo granangular de gran profundidad de campo, permite obtener, con una mirilla de dimensiones modestas, una imagen neta de todo el espacio interior de un recinto de gran dimensión, especialmente del conjunto de las burbujas formadas a lo largo de las trayectorias  
25 de las partículas cargadas en una cámara de burbujas de grandes dimensiones, estando sincronizado el accionamiento del sistema de iluminación 14 con el funcionamiento de la cámara de burbujas.

30 Como es evidente y como resulta ya además de lo que precede, el invento no se limita en absoluto a aquellos modos de



aplicación, así como tampoco a aquellos modos de realización de sus diversas partes que han sido más especialmente considerados; abarca, por el contrario, todas las variantes.

En particular, se podría utilizar sin salir para esto del ámbito del invento, la lente anterior como mirilla, como se ha indicado más arriba.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Francia, el día 17 de Noviembre de 1.965, bajo el número 38801, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- N O T A -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1.- Dispositivo de observación o de fotografía en un recinto, especialmente en una cámara de burbujas, a través de una mirilla, caracterizado por el hecho de que comprende, en combinación, los elementos siguientes, dispuestos unos detrás de otro, a partir de la mirilla y centrado sobre un eje óptico común: un primer sistema dióptrico que incluye una lente con cara anterior plana, o eventualmente y ligeramente convexa o cóncava, y con cara posterior elipsoidal, o eventualmente, en el límite, paraboloide, dando este sistema una imagen virtual del interior del recinto y que puede constituir eventualmente dicha mirilla; un diafragma y, precisamente aguas arriba del plano pupilar trasero de este diafragma, un sistema de iluminación hacia delante, a través de dicho primer sistema dióptrico,



estando dispuesto de preferencia dicho sistema de alumbrado sensiblemente de modo simétrico alrededor de dicho eje óptico común; un segundo sistema dióptrico con varias lentes que realiza el transporte hacia atrás de la imagen virtual producida por el primer sistema dióptrico y que produce una imagen real del interior del recinto; un sistema de pantallas dispuestas en la proximidad del plano de imagen del conjunto de estos dos sistemas dióptricos para interceptar sensiblemente todos los rayos luminosos procedentes de dicho sistema de iluminación y reflejados por las dos caras de la lente del primer sistema dióptrico; y un tercer sistema dióptrico con varias lentes que realiza el transporte hacia atrás de la imagen real producida por el conjunto de los dos primeros sistemas dióptricos y que producen una imagen real en un plano donde está dispuesto un receptor.

2.- Dispositivo según la reivindicación 1, en el cual la cara posterior de la lente del primer sistema dióptrico tiene la sección de una porción de elipse, cuyos dos focos se encuentran colocados en el plano pupilar delantero y en el plano pupilar trasero de dicho diafragma.

3.- Dispositivo según las reivindicaciones 1 ó 2, en el cual el sistema de iluminación está constituido por un tubo tórico de flash y el sistema de pantallas incluye pantallas en forma de coronas circulares.

4.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual dichas pantallas dispuestas en la proximidad del plano de imagen del conjunto de los dos primeros sistemas dióptricos están realizadas a partir de películas o placas fotográficas colocadas en los planos donde serán dispuestas estas pantallas e impresionadas por accionamiento de



dicho sistema de alumbrado.

5.- Mirilla para el recinto a observar con un dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por el hecho de que está formada por un menisco, de vidrio óptico, cuyas dos caras son porciones de esferas concéntricas, estando dispuesto entonces el dispositivo con relación a esta mirilla para que el centro común de dichas esferas venga a colocarse en el punto donde el eje óptico común del dispositivo perfora el plano pupilar delantero, lo que, por una parte, evita toda reflexión molesta sobre las caras de la mirilla y, por otra parte, reduce las aberraciones y suprime las distorsiones debidas a la mirilla.

6.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que coopera con una mirilla según la reivindicación 5, y en el cual el sistema de iluminación está alojado en un toro a una distancia del eje óptico común tal que la pantalla que rodea y que delimita dicho diafragma intercepta sensiblemente todos los rayos luminosos procedentes de dicho sistema de iluminación y reflejados por las dos caras de dicha mirilla.

7.- Dispositivo de observación o de fotografía.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, (representado en el dibujo que se acompaña) y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de trece hojas escritas a máquina por

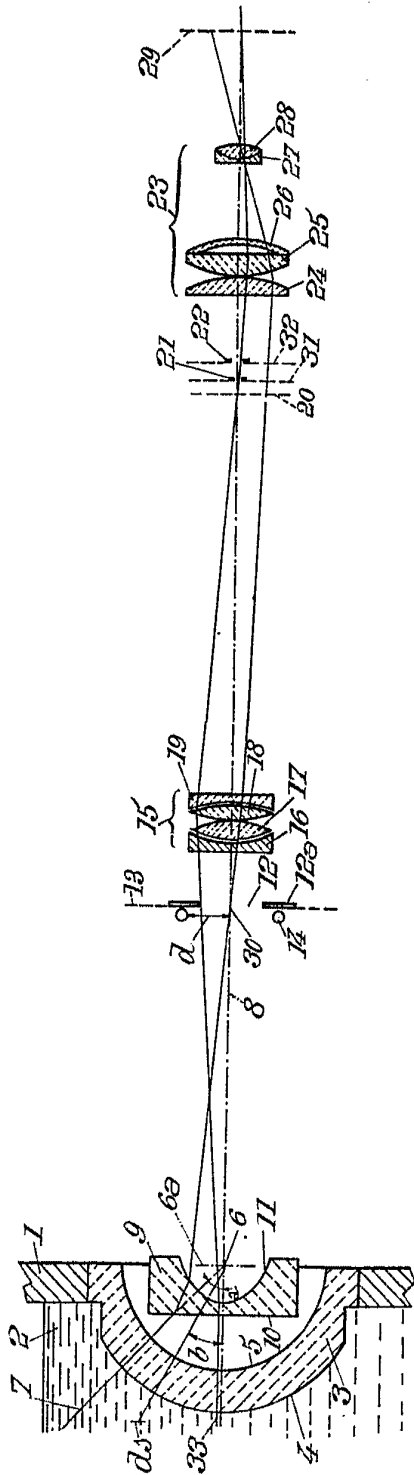
una sola cara.

Madrid,

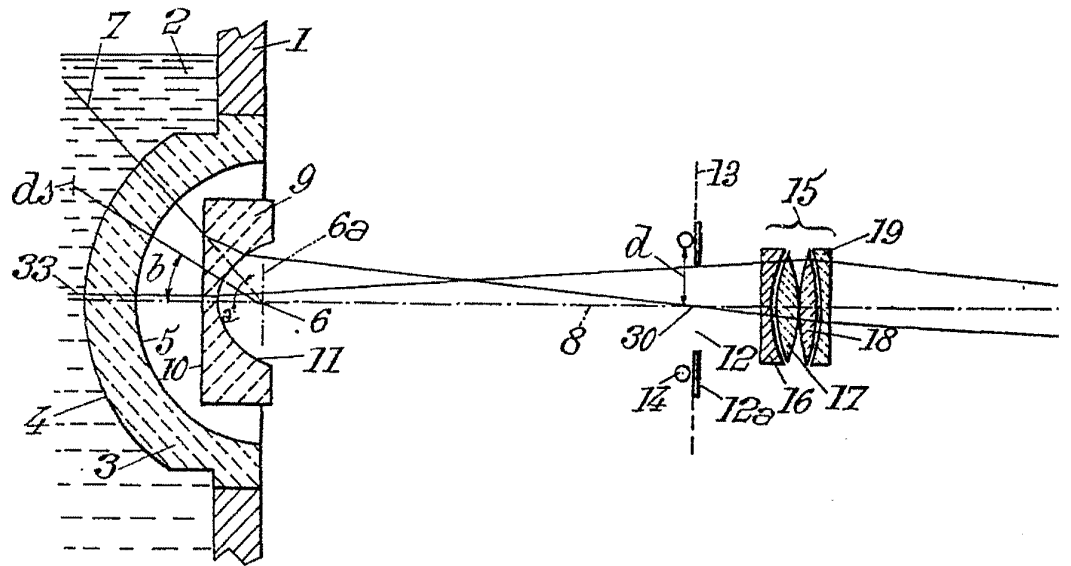
P.A.

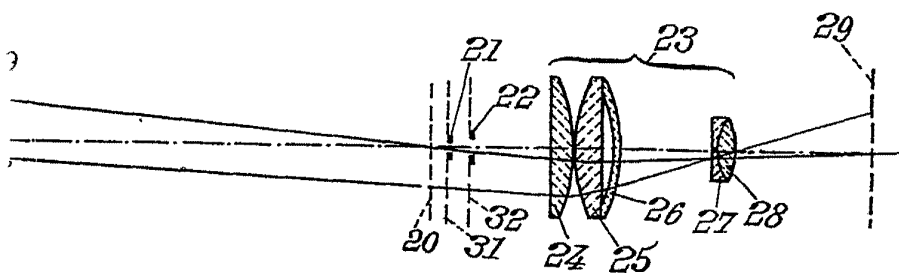
Alberto de Elzaburu  
for P.A.

A.F.A.



*Am*





*Arb*