

414874

-6 JUN



P.- 54.381

SG/PI- 72/61

Int. Cl.². *G03B*

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

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

en ESPAÑA

por VEINTE años,

a nombre de SOCIETE D'OPTIQUE, PRECISION, ELECTRONIQUE

ET MECANIQUE - SOPELEM, sociedad anónima francesa, es-

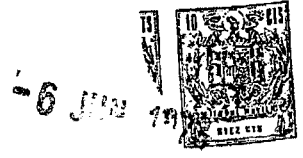
tablecida en 125, Boulevard Davout, 75020 - París, Fran-

cia, por:

"DISPOSICION DE DIAFRAGMA DE IRIS DE LAMINAS ARTICULADAS"

(Clase Internacional G03b)

414874



La presente invención se refiere a un diafragma de iris de muy amplia compensación de luz, destinado especialmente a objetivos de cámaras fotográficas, cinematográficas o de televisión.

5 En la escala normal de diafragmas $f/1$, $f/1,4$, $f/2$ pueden difícilmente utilizarse diafragmas por encima de $f/32$ sin dañar gravemente la imagen debido a fenómenos de difracción. El empleo de los diez diafragmas de la escala normal entre $f/1$ y $f/32$ permite abarcar variaciones de luminosidad en una relación de 1 a 1.000 aproximadamente, pero frecuentemente es necesario conformarse con un objetivo de abertura máxima $f/2$ y limitarse a una abertura mínima de $f/22$; solo se utilizan entonces 7 diafragmas normales que abarcan solamente luminosidades que se
10 encuentran en la relación de 1 a 128.
15

 Por el contrario, la aparición en el mercado de películas y de nuevos tubos de televisión, cada vez más sensibles, permite ahora tomar imágenes bajo iluminaciones de 0,01 lux. Se aprecia que si se desea, con el mismo dispositivo, registrar imágenes tanto bajo tal iluminación de
20 0,01 lux como bajo una iluminación de 100.000 lux proporcionada por luz del sol muy fuerte, hay que poder conseguir abarcar zonas de iluminación que varíen en una relación de 1 a 1 millón.

25 Para abarcar dichas zonas de iluminación, sin ser

414874



5 obstaculizados por fenómenos de difracción de abertura muy pequeña, se han imaginado ya dispositivos que comprenden la interposición de filtros neutros dispuestos en el haz óptico, y que permiten aumentar el margen de variación proporcionado por el diafragma. En tal dispositivo se comienza por cerrar el diafragma sin filtro, luego se intercala el filtro al mismo tiempo que se vuelve a colocar el diafragma en abertura total, lo que permite un nuevo margen de variación.

10 No obstante, de ello resulta cierta discontinuidad en el momento de la interposición del filtro, lo que constituye un grave inconveniente en el caso, por ejemplo, de toma de vistas continuas mediante una cámara cinematográfica o de televisión.

15 Se ha imaginado, asimismo, un dispositivo conocido bajo el nombre de "tragaluz degradado", que prevé superficies concéntricas de densidades diferentes, encontrándose la más oscura en el centro, sobre una superficie óptica cercana al diafragma; cuando se cierra el diafragma, el
20 diámetro del iris solo deja pasar la luz que atraviesa superficies cada vez más oscuras, lo que conduce a una extinción progresiva de la luz transmitida. No obstante, este dispositivo ofrece el inconveniente de hacer particularmente difícil la proporcionalidad de la ley de transmisión de
25 la luz con el ángulo de rotación del anillo de mando. Este

414874



dispositivo presenta también el inconveniente de hacer surgir fenómenos de difracción en cuanto el diafragma se acerca a una superficie suficientemente oscura del filtro; en este caso, la difracción puede ser aun más molesta que en el caso de un diafragma pequeño, debido a la forma de la mancha de difracción.

Se ha pensado, finalmente, en la utilización de un filtro neutro en forma de rueda y degradado según una ley angular, que gira delante o detrás del objetivo o en el plano del diafragma. Esta solución es teóricamente buena y permite amplias compensaciones de luz, pero en este caso el objetivo trabaja siempre totalmente abierto y no se suprimen las aberraciones, a menos de que se disponga de un segundo dispositivo de mando, lo que aumenta su precio. Además, el disco debe tener un diámetro que es más de dos veces el diámetro de la pupila o el diámetro del campo delante o detrás del objetivo, y esto conduce a un tamaño exagerado del conjunto del objetivo.

La presente invención remedia estos diversos inconvenientes permitiendo la realización de un diafragma capaz de llevar a efecto, aproximadamente, 20 divisiones de diafragmas normalizados, es decir, de abarcar variaciones de iluminación en una relación de 1 a 1.000.000 aproximadamente. El objetivo así obtenido trabaja siempre a su diafragma óptimo en cuanto las condiciones de luz lo per-

414874 -6



miten, y solo utiliza un solo anillo de mando que puede tener una ley lineal entre los ángulos de rotación y la cantidad de luz transmitida, permaneciendo todo ello dentro del tamaño de un iris normal de tres láminas de tipo
5 totalmente habitual.

La invención se aplica a un diafragma de iris de láminas articuladas sobre la base de una caja y arrastradas por una rejilla rotativa de mando. De acuerdo con la invención, el diafragma lleva un filtro degradado articulado en la base de la caja y en forma de porción de anillo
10 circular de pequeña anchura que tiene como centro el eje de articulación, y como radio medio la distancia del eje óptico al eje de articulación, comprendiendo el cierre del diafragma, a partir de la abertura total una primera fase
15 en la que las láminas se cierran progresivamente hasta una abertura óptima mientras que la acción del filtro se mantiene constante, luego una fase posterior en la que, permaneciendo las láminas inmóviles en la abertura alcanzada al final de la primera fase, el filtro es progresivamente desplazado
20 delante del orificio del iris en el sentido de su densidad creciente.

Según una forma preferente de la invención, la anchura del filtro degradado es ligeramente superior al diámetro del iris al final de la primera fase.

25 Según una primera forma de realización de la in-

414874

55 JUN 1978



vención, el filtro degradado es llevado por una lámina especial que se desplaza al mismo tiempo que las láminas normales durante la primera fase de cierre, permaneciendo siempre el filtro al exterior del orificio del iris durante esta primera fase, continuando la lámina especial su movimiento durante la segunda fase en la que las láminas normales permanecen inmóviles.

De acuerdo con otro modo de realización, el filtro degradado se forma sobre una parte de un filtro transparente constantemente interpuesto en la abertura óptica del aparato, y durante la primera fase, el soporte del filtro degradado permanece inmóvil, no presentando frente al orificio del iris más que la parte menos densa del filtro degradado, no comenzando el movimiento del filtro y de su soporte más que en la segunda fase, después de la parada de las láminas normales.

La invención será descrita a continuación con más detalles refiriéndose a formas de realización especiales dadas a título de ejemplo y representadas en los dibujos anejos.

La figura 1 es una sección esquemática diametral de una caja de diafragma realizada de acuerdo con la invención.

Las figuras 2 y 3 representan la disposición de las láminas en la forma de realización en la que el filtro

414874



degradado es llevado por una lámina especial.

Las figuras 4 a 9 ilustran la disposición de las láminas y del soporte de filtro en la forma de realización en la que el filtro es llevado por un filtro transparente.

5

Las figuras 4 y 5 representan el dispositivo con abertura total; las figuras 6 y 7 representan el diafragma al final de la primera fase de cierre; las figuras 8 y 9 representan el diafragma al final de la segunda fase de cierre.

10

La figura 1 proporciona una representación despiezada de los diferentes elementos que constituyen el diafragma. La caja 1 contiene dos alojamientos diferentes 1a y 1b. El alojamiento 1a comprende las tres láminas de iris 7 cada una de las cuales lleva una espiga 7c engranada en un orificio de la base de la caja y que forma el eje de articulación de la lámina; cada lámina 7 lleva, asimismo, una espiga 7d que se introduce en una ranura de la rejilla de mando 2. Naturalmente, esta rejilla de mando en posición de funcionamiento queda, asimismo, introducida en la parte 1a de la caja 1. Del mismo modo en la parte 1b de la caja se encuentra una lámina porta-filtro 8, articulada por su espiga 8c en la base de la caja y mandada por la rejilla 3 que lleva una ranura en la que se introduce la espiga 8d de la lámina 8.

15

20

25

414874



Cada una de las rejillas de mando 2 y 3 está unida, respectivamente mediante espigas 5 y 4, a un anillo único 6 que permite su arrastre simultáneo. La figura 1 es una representación simplemente esquemática de la constitución del diafragma, y no se atribuirá una importancia especial a la posición relativa de las espigas 7c, 7d, 8c u 8d que puede variar según las formas de realización que se describirán más adelante.

Remitiéndose a las figuras 2 y 3, se aprecia en primer lugar en la figura 3 la disposición de las ranuras de la rejilla de mando 2 que asegura el movimiento de las láminas 7. En esta disposición se observa que cada lámina 7, una sola de las cuales ha sido representada en la figura, se halla articulada sobre la base de la caja en c, próxima al centro del diafragma mientras que la espiga d de mando está dispuesta en la parte periférica.

En la figura 2, se ve la rejilla de mando 3 destinada al arrastre de la lámina 8. Esta lámina está articulada en c sobre la base de la caja y la espiga d está introducida en la ranura 12 de la rejilla 3. La lámina 8 tiene una forma sensiblemente equivalente a la de las láminas 7, pero su parte central está recortada para dejar espacio para un filtro degradado 10 limitado por dos partes circulares de centro c y cuyo radio medio es igual a la distancia de c al eje óptico del objetivo. La parte más clara del fil-

414874



tro 10 está situada en el lado del eje óptico mientras que la parte más oscura está situada hacia el exterior.

Las figuras 2 y 3 representan el diafragma en abertura total, es decir, que las láminas 7 y 8 permanecen en su totalidad al exterior del orificio 1c de la base de la caja. Cuando se manobra el anillo 6 para hacer girar las dos rejillas de mando 2 y 3 en el sentido indicado por la flecha en las figuras 2 y 3, el trazado de las ranuras 11 y 12 formadas respectivamente en las rejillas 2 y 3 es de tal forma que, en la primera parte de la rotación correspondiente al ángulo α_1 , las láminas 7 se estrechan progresivamente reduciendo el orificio del iris, mientras que la lámina 8 efectúa un movimiento sensiblemente equivalente de modo que el filtro 10 está siempre oculto tras una lámina 7. El final de rotación del ángulo α_1 corresponde al diafragma mínimo que pueda alcanzarse sin temer fenómenos de difracción. Cuando la rotación continua más allá del ángulo α_1 , se aprecia en la figura 3 que la ranura 11 se hace concéntrica al eje óptico, es decir, que las láminas 7 permanecen desde entonces inmóviles y el diámetro del orificio del iris permanece inalterado. Por el contrario, la ranura 12 de la rejilla 3 continua arrastrando a la lámina 8 hacia el centro y el filtro 10 se coloca, progresivamente, delante del orificio del iris. La anchura del filtro 10 es tal que desborda ligeramente el diámetro del orificio del iris

414874-6



obtenido al final del ángulo α_1 .

5 Se hará referencia ahora , a propósito de las
figuras 4 a 9, a otra forma de realización que difiere
principalmente de la anterior por el hecho de que el fil-
tro degradado de pequeña superficie 10 se halla formado,
en este caso, sobre un filtro transparente de gran super-
ficie 15. En la posición de abertura total representada
por las figuras 4 y 5, la lámina 8, articulada en c sobre
la base de la caja y mandada por la espiga d introducida
10 en la ranura 13, presenta la totalidad del filtro trans-
parente 15 delante del orificio 1c de la caja, y la parte
más clara del filtro 10 se encuentra, asimismo, en el pa-
so óptico del diafragma. Se observará, no obstante, que
en este caso, debido a la pequeña superficie del filtro
15 10, la cantidad de luz que pasa por el orificio no queda
prácticamente alterada por la presencia del filtro 10 en
el haz.

20 Cuando, para cerrar progresivamente el diafrag-
ma, se arrastran las rejillas 2 y 3, se vuelve a observar
(figura 5) el cierre progresivo de las láminas 7 por
arrastre de las espigas d introducidas en las ranuras 11.
Se alcanza de este modo, mediante rotación del ángulo α_1 ,
el diámetro mínimo de orificio compatible con los fenóme-
nos de difracción.

25 Durante esta rotación de un ángulo α_1 , la ra-

414874



nura 13 de la rejilla 3 es concéntrica al eje óptico del aparato y la lámina 8 permanece, por consiguiente, inmóvil. Se llega así, al final de la rotación del ángulo α_1 , a la posición representada por las figuras 6 y 7, en las que las láminas 7 están cerradas hasta una pequeña abertura (por ejemplo $f/22$), y enfrente de este orificio el filtro 10 solo presenta su parte casi totalmente transparente.

Si se continúa girando las rejillas de mando, se observará que sobre un ángulo de rotación α_2 , las ranuras 11 de la rejilla 2 son ahora las que son concéntricas al eje óptico, lo que mantiene el orificio del iris en su diámetro alcanzado al final del ángulo α_1 . Por el contrario, la ranura 13 de la rejilla 3 conduce a desplazar la lámina 8 llevando progresivamente las zonas cada vez más oscuras del filtro 10 delante del orificio del iris. Las figuras 8 y 9 representan la posición alcanzada después de la rotación del ángulo α_2 , y se observa en esta posición un orificio de iris suficientemente amplio para impedir los fenómenos de difracción, pero oscurecido por la parte más densa del filtro 10.

En el caso particular representado por la figura, se ve que se puede continuar la rotación de las rejillas de mando 2 y 3 en un ángulo pequeño α_3 para el que la lámina 8 sigue nuevamente inmóvil, presentando siempre la parte más densa del filtro en el eje del diafragma,

414874

-6 J



mientras que las láminas 7 reanudan un movimiento de cierre hasta la obturación total.

5 Se observará que para un diafragma realizado de este modo, de acuerdo con la invención, es fácil, para un especialista, dibujar las ranuras de las rejillas de mando de tal forma que los ángulos α_1 y α_2 puedan variar según el problema planteado. De este modo se podrán determinar fácilmente para que el ángulo de rotación del anillo de mando 6 represente una función lineal de la cantidad de luz transmitida; esto tendrá, evidentemente, en cuenta la ley de transmisión del filtro degradado 10.

15 Puede ser, asimismo, interesante, en el segundo modo de realización que ha sido descrito, comenzar la rotación de la lámina 8 alrededor de su articulación c antes de que el iris limitado por las láminas 7 haya llegado completamente a su posición mínima, de tal modo que se evite un escalón eventual en la ley de transmisión de luz en función de la rotación del anillo.

20 Se observará, asimismo, que el segundo modo de realización descrito por las figuras 4 a 9, ofrece la ventaja respecto al primer dispositivo descrito, de no modificar la vía óptica de la luz cuando se pasa de la reducción de abertura por las láminas a la reducción de luminosidad por el filtro. En efecto, en este caso el filtro se halla constantemente
25 interpuesto en el avance de la luz, ya sea en su parte total-

414874



mente transparente, ya sea en su parte que forma el filtro degradado.

5 El filtro degradado utilizado en los ejemplos descritos tiene una densidad que crece rápida y progresivamente de forma casi lineal desde la transparencia hasta una densidad 4 en su zona más oscura: esto corresponde a una equivalencia de trece divisiones, aproximadamente, de la escala de diafragmas normalizados. Se observa por consiguiente que, incluso si se utiliza el diafragma de láminas
10 solamente de $f/2$ a $f/22$, es decir, sobre siete diafragmas, la utilización del filtro en la segunda fase añade el equivalente de trece diafragmas. Es posible, por lo tanto, obtener una compensación de luz equivalente, aproximadamente, a veinte graduaciones de la escala normalizada de
15 diafragmas, lo que permite una relación de luminosidad de 1.000.000 aproximadamente.

Naturalmente, la invención no se limita estrictamente a los modos de realización que han sido descritos a título de ejemplo, sino que abarca, asimismo, otros modos
20 de realización que solo difieren por detalles o que utilizan medios equivalentes.

En este sentido, la lámina porta-filtro pudiera, asimismo, estar dispuesta del mismo lado que las láminas de diafragmas ordinarias, con una misma rejilla de mando.
25 En este caso, el diámetro de la caja sería solo ligeramente

414874

-6 JUL.



umentado para evitar la interferencia de los contactos de
mando. Tal realización es de práctica habitual en la cons-
trucción de diafragmas y al alcance del especialista.

5 Incluso pudiera imaginarse, sin salir del marco
de la invención, un modo de realización que combine las dis-
posiciones de los dos ejemplos descritos. En tal realización,
el filtro degradado constituiría, como en el segundo ejem-
plo, una parte de un filtro transparente constantemente in-
terpuesto en la abertura óptica del aparato, pero este fil-
10 tro degradado estaría, como en el primer ejemplo, completa-
mente oculto por las láminas normales durante la primera fa-
se. Como es natural, en este caso, el soporte de filtro de-
gradado se desplazaría al mismo tiempo que las láminas nor-
males de iris durante la primera fase, no presentándose
15 el filtro degradado delante del orificio de iris más que a
comienzos de la segunda fase. Tal realización facilitaría
la realización del conjunto filtro transparente - filtro
degradado que podría entonces ser simplemente recortado en
un filtro degradado usual que lleve una parte transparente;
20 conduciría, en cambio, a un tamaño diametral superior al
del segundo ejemplo.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada
en Francia el 6 de Julio de 1.972, bajo el número 72-24426,
se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Esta-
25 tuto sobre Propiedad Industrial.

414874



R E I V I N D I C A C I O N E S

5 Los puntos de invención propia y nueva que se
presentan para que sean objeto de esta Solicitud de Pa-
tente de Invención en España, por VEINTE años, son los
que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª).- Disposición de diafragma de iris de láminas
articuladas sobre la base de una caja y arrastradas por
una rejilla rotativa de mando, caracterizada por el hecho
de que lleva un filtro degradado articulado sobre la base
de la caja y en forma de parte de anillo circular de pe-
queña anchura y que tiene por centro el eje de articula-
ción y por radio medio la distancia del eje óptico al eje
de articulación, comprendiendo el cierre del diafragma, a
15 partir de la abertura total, una primera fase en la que
las láminas se cierran progresivamente hasta una abertura
óptima mientras que la acción del filtro es mantenida cons-
tante, a continuación una fase posterior en la que, perma-
neciendo las láminas inmóviles en la abertura alcanzada al
20 final de la primera fase, el filtro es progresivamente des-
plazado delante del orificio del iris en la dirección de
su densidad creciente.

25 2ª).- Disposición según la reivindicación 1ª,
caracterizada por el hecho de que después del final de la
segunda fase, presentando entonces el filtro su parte más

414874 6.11.20



densa delante del orificio del iris, el cierre comprende una tercera fase en la que el filtro permanece inmóvil mientras que las láminas se cierran progresivamente hasta el cierre total.

5 3ª). Disposición según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª ó 2ª, caracterizada por el hecho de que la anchura del filtro degradado es ligeramente superior al diámetro del iris al final de la primera fase.

10 4ª). Disposición según la reivindicación 3ª, caracterizada por el hecho de que el filtro degradado es llevado por una lámina especial que se desplaza al mismo tiempo que las láminas normales durante la primera fase de cierre, permaneciendo siempre el filtro al exterior del orificio de iris durante esta primera fase, continuando la
15 lámina especial su movimiento durante la segunda fase en la que las láminas normales permanecen inmóviles.

20 5ª). Disposición según la reivindicación 3ª, caracterizada por el hecho de que el filtro degradado está formado en una porción de un filtro transparente constantemente interpuesto en la abertura óptica del aparato, y por el hecho de que durante la primera fase el soporte del filtro degradado permanece inmóvil no presentando frente al orificio del iris más que la parte menos densa del filtro degradado, no comenzando el movimiento del filtro y de
25 su soporte más que en la segunda fase, después de la parada

414874^{6 JUN 1973}



de las láminas normales.

5 6ª). Disposición según la reivindicación 3ª, caracterizada por el hecho de que el filtro degradado constituye una prolongación de un filtro transparente constantemente interpuesto en la abertura óptica del aparato, y por el hecho de que durante la primera fase el soporte del filtro degradado se desplaza al mismo tiempo que las láminas normales, permaneciendo siempre el filtro al exterior del orificio del iris durante esta primera fase, continuando el movimiento del filtro y de su soporte durante la segunda fase después de la parada de las láminas normales, llevando así progresivamente frente al orificio del iris las zonas cada vez más densas del filtro.

10 7ª). Disposición de diafragma de iris de láminas articuladas.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan, y con los fines que se han especificado.

15 Esta Memoria consta de diecisiete hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

- 6 JUN 1973

P.A.

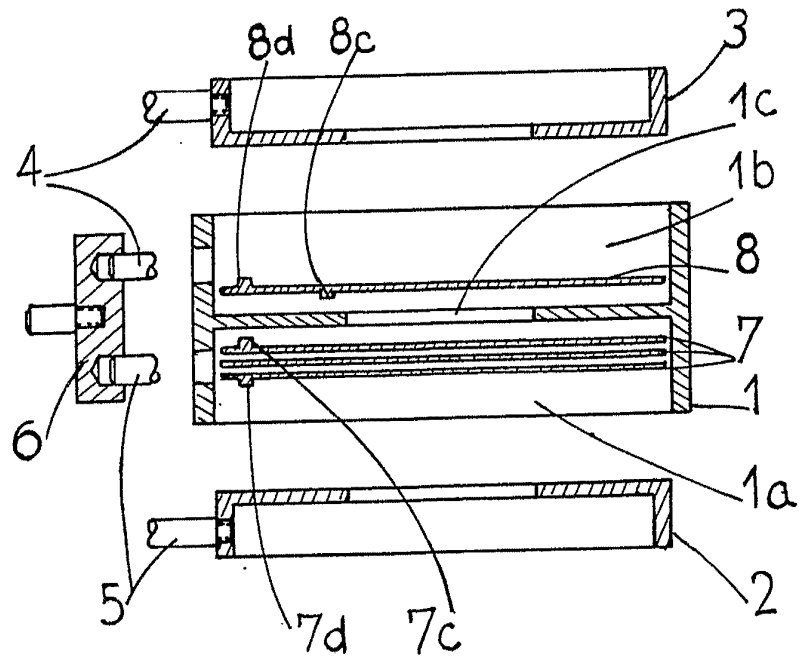
Fernando de Elizaburu
Por Poder.

25



414874

FIG:1



Ferron & Co. S.A.
Por Poder. *[Signature]*



414874

FIG:4

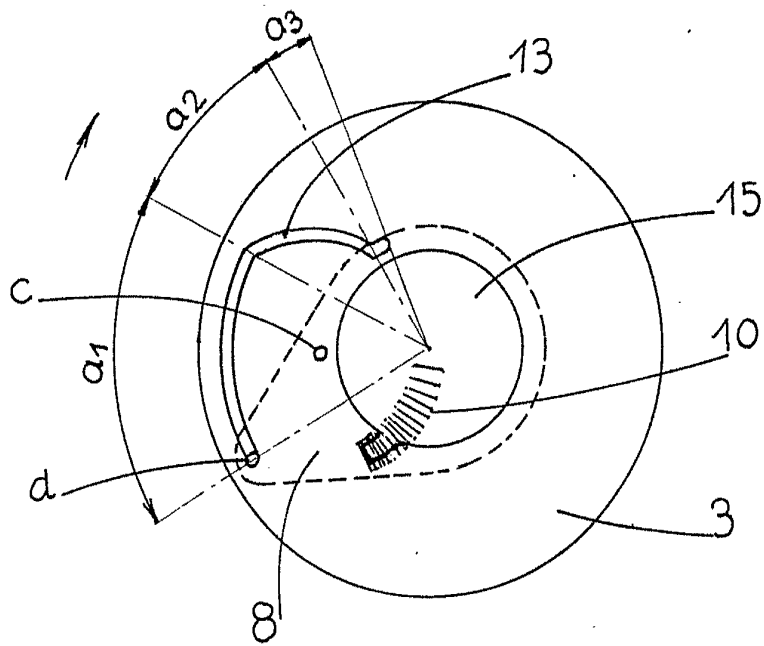
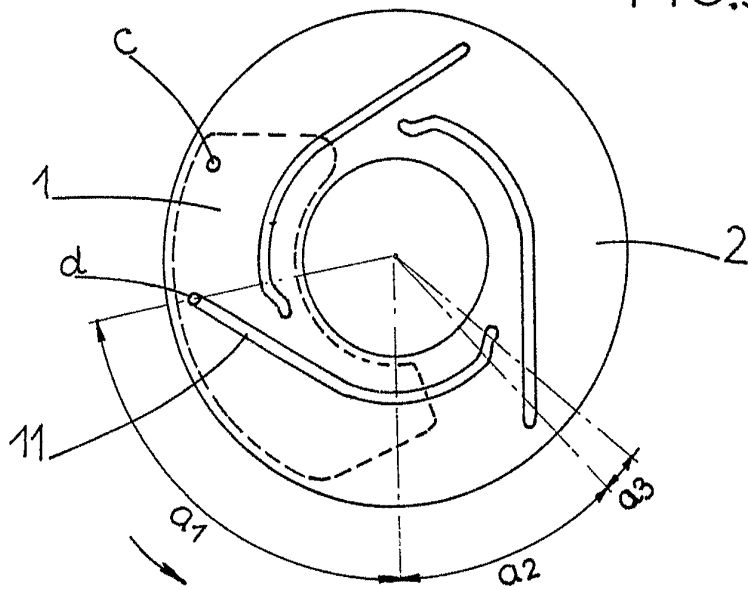


FIG:5



Formule de Brevet
Per Pagan.



414874

FIG:6

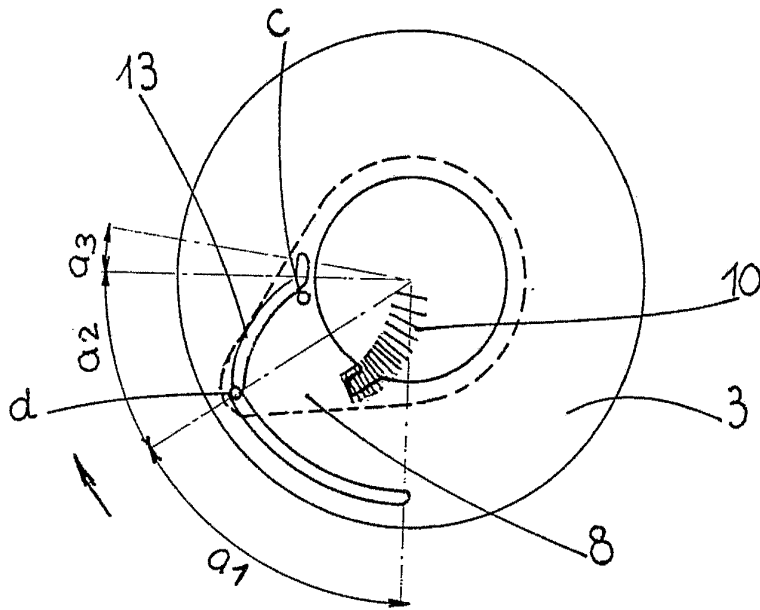
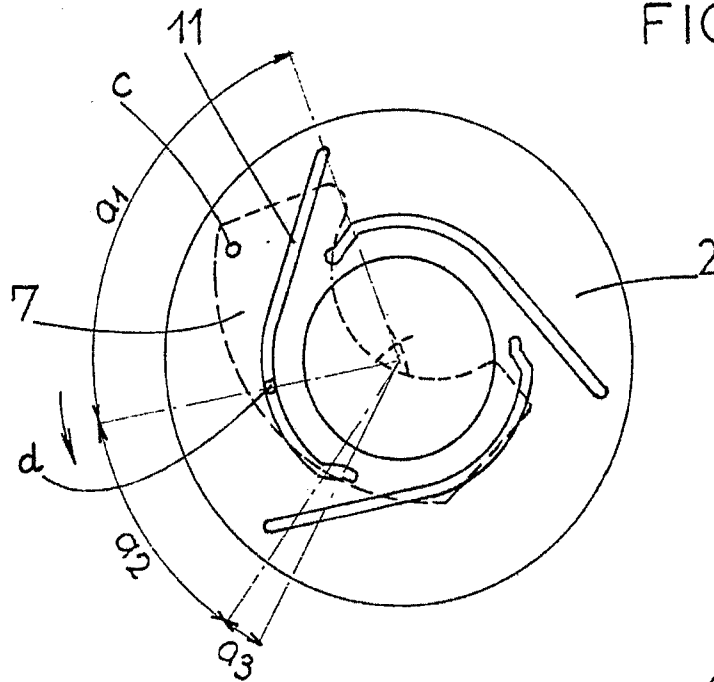


FIG:7



Fernando de Elizburu
Per. 10000



614874

FIG:8

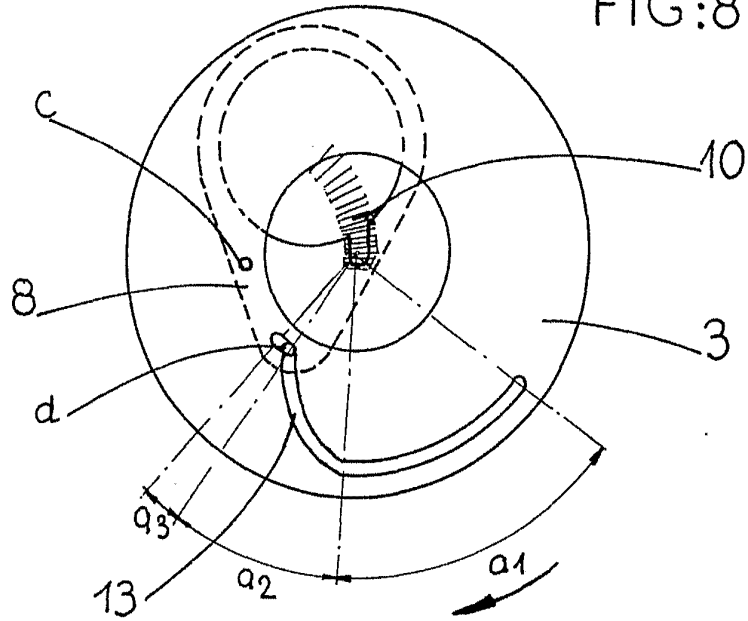
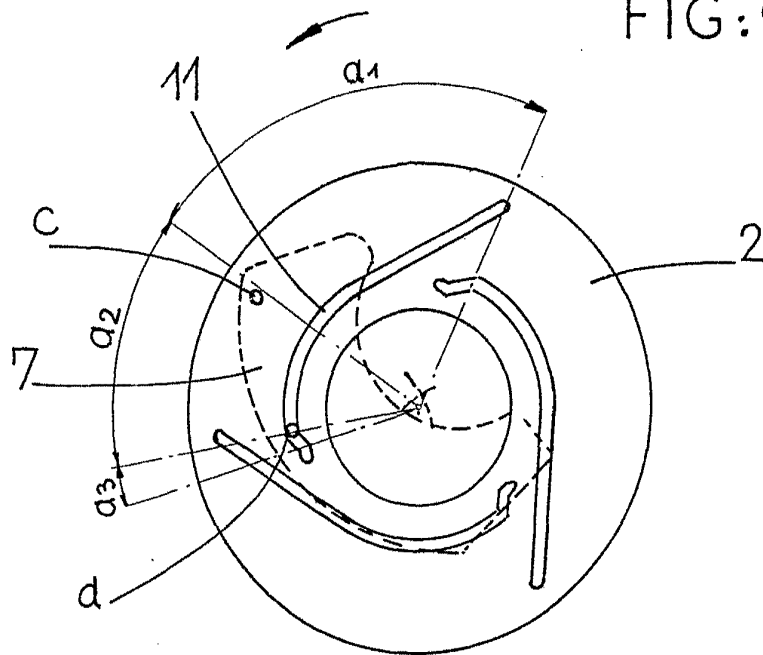


FIG:9



Fernando de Lizauru
Por Pdo.