

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



4.47468

19 ES	17 NUMERO	10 A1
21	21 4.47468	
22	22 FECHA DE PRESENTACION	
	29 ABR. 1976	

PATENTE DE INVENCION



30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
76-02114	27 Enero 1.976	Francia

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	GOAS ; F41G	

54 TITULO DE LA INVENCION

PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA CONDUCCION DE UN PROYECTIL HACIA SU OBJETIVO.

71 SOLICITANTE (S)

ELECTRONIQUE MARCEL DASSAULT, S.A.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

SAINT CLOUD (FRANCIA), 55, quai Carnot

72 INVENTOR (ES)

EMILE STAUFF Y GILBERT VALLAS

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

CARLOS FERNANDEZ CANDELAS



El presente invento es relativo a la dependencia de un proyectil de un eje; permite en particular, la dependencia de un proyectil del eje de un haz dirigido sobre un objetivo y tiende a crear un procedimiento y un dispositivo concebidos, por otra parte, de manera que aseguran la conducción y la medida, por lo menos aproximada, de la distancia del objetivo.

La conducción de los proyectiles, particularmente de los misiles, en la hora actual queda asegurada por dispositivos que contienen uno o varios giroscopios. Estos dispositivos no conceden una satisfacción total, especialmente porque no resisten fuertes aceleraciones, lo que limita la velocidad de salida de los montajes o del tubo de lanzamiento y aumenta la dispersión en la salida así como la duración del trayecto. Por otra parte, el dispositivo objeto del invento es insensible a los enredos actualmente conocidos.

En consecuencia, este invento se refiere a un procedimiento que permite realizar la dependencia de un eje de un proyectil en autorotación que consiste en emitir radiaciones electromagnéticas de una longitud de onda muy corta bajo la forma de un haz modulado en amplitud y hacer barrer este haz por medio de por lo menos un detector de radiación situado sobre el proyectil en autorotación, las señales emitidas por estos detectores permiten deducir los datos necesarios para la autodependencia del proyectil del eje definido por el centro del haz y el objetivo.

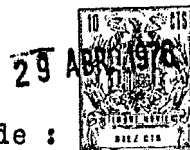
Según una característica de este invento, el haz está formado por anillos circulares, siendo los radios de los diferentes círculos de la forma

$$a = k^n l$$

fórmula en la cual 1, 2, 3 ... k es una serie de números enteros, n un exponente próximo a 1 y l una longitud.

El invento tiende igualmente a conseguir un dispositi

vo para la puesta en práctica de este procedimiento.



Este dispositivo está caracterizado porque comprende :
 de una parte, sobre el sistema de lanzamiento del proyectil
 un emisor provisto de un sistema óptico con foco variable
 5 que permite seguir al proyectil en el curso de su alejamiento,
 aclarar el objetivo, permitir detectarle con una cámara de
 televisión provista de un cruzamiento de retícula, y, por
 otra parte, uno o varios detectores situados sobre el proyectil
 y realizados bajo la forma de dispositivos electroópticos
 10 formados por una lente convergente en el seno de la cual
 está situada una célula sensible a la intensidad de la radiación
 electromagnética y que acusa una variación cuando pasa de un
 anillo a otro, medios que, por otra parte, están previstos en
 el proyectil para analizar las señales registradas,
 15 para determinar la distancia al eje del haz y su derivada y
 para corregir la trayectoria del proyectil a partir de estos
 informes.

Otras características y ventajas de este invento surgirán de la descripción que sigue a continuación y que hace
 20 referencia a los dibujos que figuran como anejos y que aclaran ejemplos de realización. Sobre los dibujos :

La Figura 1 representa el corte de un ejemplo de realización de un haz emitido por la fuente de radiación electromagnética por un plano que pasa por el proyectil;

25 La Figura 2 aclara de manera esquemática un medio que permite realizar este haz;

La Figura 3 representa el corte de un segundo ejemplo de haz, emitido por la fuente de radiación electromagnética por un plano que pasa por el proyectil;

30 La Figura 4 representa, en corte similar a la Figura 3, un tercer ejemplo de realización del haz;

Las Figuras 5 y 6 representan, en cortes similares, otras dos variantes de los haces;

Las Figuras 7 y 8 son esquemas teóricos destinados a hacer comprender otra variante del invento; y

La Figura 9 aclara otro ejemplo de realización de un haz.

Se hace referencia en primer lugar a las Figuras 1 y 2.

5 El haz utilizado en este primer ejemplo de realización está formado en un plano P a una distancia D de un emisor de radiación (y en las proximidades de este plano) de una serie o sucesión de anillos circulares concéntricos que presentan alternativamente intensidades de radiación elevadas y próximas a cero. El centro O de los círculos concéntricos delimitan los anillos definidos con el emisor eje del haz (Figura 10 1).

Si $1, 2, 3 \dots k$ forman una serie de números enteros, si n es un exponente próximo a 1 (se elegirá $n > 1$ con el fin 15 de que las separaciones entre los círculos aumenten con k) y si l es una longitud, los radios de los diferentes círculos serán de la forma

$$a = k^n l$$

20 Quede bien entendido que se puede, sin salir del marco del invento, elegir una ley de crecimiento diferente pero que conduzca a separaciones que aumentan con k : por ejemplo un valor de n para valores pequeños de k y otro valor para k elevado.

25 Siguiendo un ejemplo de realización de este invento, el haz se puede obtener por depósito, sobre la cara exterior del vidrio semireflectante de una cámara de resonancia laser, de un revestimiento metálico reflectante que reproduzca el dibujo de los anillos. Se forma así una red R (Figura 2).

30 En el caso en el que el lecho semireflectante esté dispuesto sobre la cara interna del vidrio, existe un interés, con el fin de evitar, en la medida de lo posible, toda perturbación para el laser, en escoger un espesor de vidrio tal que se pueda establecer un sistema de ondas estacionarias en-



entre los dos lechos metálicos teniendo en cuenta el hecho de que el núcleo de la vibración se encuentra en el interior del metal.

De manera que se obtenga constantemente una imagen de la red R en un plano que pasa por el proyectil, el dispositivo del invento contiene un sistema óptico con foco variable proporcionando de la red R una imagen de este plano P. A los fines de simplificación, se ha representado este dispositivo en la Figura 2 bajo la forma de una lente única L, estando previstos los medios para obtener una imagen de dimensiones determinadas a distancias diferentes.

La apertura de la óptica debe ser tal que el filtro de la imagen permanezca como aceptable a las distancias consideradas.

Conviene igualmente prever los medios que permitan corregir de la mejor manera las aberraciones geométricas; en efecto, estas aberraciones son como igualmente la difracción las que imponen una separación mínima entre dos círculos a una distancia dada.

Si existe una radiación de intensidad que no sea nula en los anillos de menor intensidad, se actuará de manera que esta radiación presente una diferencia de fase de π en relación con la radiación máxima con el fin de disminuir la influencia de la difracción.

Se puede demostrar que existe, mediante un reglaje fijo de la óptica, una imagen análoga a la que existe en el plano P, en el espacio situado delante y detrás de este plano P, hasta distancias que son función de la relación entre la separación de dos círculos sucesivos y el diámetro de la pupila de salida. Sin embargo, la variación de las intensidades luminosas es más progresiva. Fuera de estas zonas no existe ya más extinción en la zona útil del campo. Se puede utilizar como telemetro el emisor de tal haz provisto de su óptica re



5 gulable. Sin embargo, los resultados son menos exáctos que los que se obtienen con los telemetros laser. Este dispositivo permite igualmente comprobar la armonización ante el eje del haz y el entrecruzado de la retícula de la cámara de televisión.

10 Si se coloca en este plano P un dispositivo electroóptico formado, por ejemplo, por una lente convergente en el seno de la cual se encuentra una célula sensible a la intensidad de la radiación electromagnética, este dispositivo detectará una variación cuando en el nivel del plano P pase de un anillo al otro. Existirá un interés por proporcionar a este dispositivo un filtro que no deje pasar más que la radiación monocromática del emisor.

15 Según el invento, el móvil o el proyectil en autorotación que se tiene que conducir está provisto de uno o de varios de tales dispositivos electro-ópticos. Estos dispositivos hacen desaparecer, pues, el haz girando alrededor de un eje paralelo aproximadamente al eje del haz con una velocidad angular:

$$20 \quad \omega = 2 \pi N = \frac{d\theta}{dt}$$

Siendo N el número de giros por segundo del móvil,
 ω su velocidad instantánea de rotación,
 θ el ángulo de señalamiento.

25 El análisis de las señales registradas permite determinar la distancia al eje del haz y su derivada.

En el ejemplo aclarado por la Figura 1, el móvil (aquí un proyectil en autorotación) se compone de dos dispositivos electro-ópticos A y B situados en las dos extremidades de un diámetro que pasa por el eje de rotación O'.

30 Sea $AB = 2r$

$$OO' = \rho$$

$$v = \frac{d\rho}{dt}$$

OX un eje de referencia fijo en el espacio;

O'X' el eje paralelo a OX que pasa por O' ; 29

$$\alpha = \widehat{OX, OO'}$$

$$\theta = \widehat{O'X', O'A}$$


Si θ_k es el ángulo correspondiente a la intersección
5 del círculo del orden k o " iso K ", se puede establecer
que:

$$\theta_k - \alpha = \arccos \frac{k^{2n} l^2 - \rho^2 - r^2}{2r\rho}$$

Se analizará en primer lugar el caso en el que $\alpha = 0$.

Sea C el punto $\theta = 0$ cuando $\alpha = 0$.

10 Se demuestra que el número d " iso k " cortado por A y B
con ocasión de una rotación de 180 grados es, con una aproxima-
ción muy buena, independiente de ν y es únicamente función
de ρ (salvo para $\rho \sim 0$). Sea ν este dato. Se verifica
que

$$15 \quad \rho \nu \left(\frac{4r}{nl - \frac{1}{2}\nu} \right)^{\frac{n}{n-1}} \quad (1)$$

Si $\Delta \nu$ es la diferencia algebraica entre el número
de cortes de anillos de la red registrada por A, cuando A se
desplaza desde 0 hasta 180 grados, y los de B en el mismo
tiempo, se puede escribir, con una buena aproximación :

$$20 \quad \nu = - \frac{\Delta \nu}{\nu} \cdot 4 r N \quad (2)$$

Realizando la suma de los tres ángulos sucesivos (o de
los tiempos que transcurren entre cuatro cortes sucesivos),
se comprueba que esta suma presenta :

- un máximo importante para $\theta \sim 0$
- 25 - un máximo, en general, menos importante, sobre todo
cuando ρ no es demasiado grande, para $\theta \sim 180$ gra-
dos, y
- un mínimo absoluto para $\theta = \pm 90$ grados.

Y tomando la mitad o el medio del corte central cuando
30 la suma es máxima, se puede determinar de todas las maneras
la derecha no orientada de 0 a 180 grados y determinar $\Delta \nu$.

Cuando ρ no es demasiado grande en relación con r , se



determina así al mismo tiempo el punto C de la Figura 1 correspondiente a $\theta = \alpha$ (y $\theta = 0$ cuando $\alpha = 0$).

5 Cuando ρ se hace demasiado grande en relación con r , el máximo $\theta = \alpha + 180$ grados puede unirse e incluso sobrepasar para ciertos valores de ρ , el nivel del máximo $\theta = \alpha$. Se compara entonces la velocidad calculada a partir de la ecuación (2) con la velocidad deducida de la variación de \dot{v} en función de ρ .

Se puede obtener así la ambigüedad para $\frac{\rho}{r}$ grande

Otras medidas permitirán determinar igualmente ρ y v .

10 Se demuestra que si T_1 es el tiempo que transcurre entre dos cortes cuando la suma de tres cortes es mínima para cuando el dispositivo electro-óptico se desplaza desde 0 hasta 180 grados y T_2 es el tiempo de corte para el otro dispositivo se verifica que :

15 $-\frac{1}{T_1} + \frac{1}{T_2}$ es independiente de v y unicamente de ρ .

Por el contrario $-\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}$ es proporcional a $-v$.

$$Y \frac{T_1 - T_2}{T_1 + T_2} = -\frac{v}{r \omega} \quad (3)$$

20 Se ha visto mas arriba que para $v = 0$, la referencia $\theta = \alpha$ viene dada por la mitad del corte central de tres intervalos que presentan un máximo de duración. Cuando v no es ya mas despreciable, es preciso aportar una corrección igual a

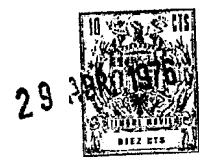
$$- \frac{v}{\omega} \left(-\frac{1}{r} + \frac{1}{\rho} \right) \text{ radianes}$$

que se puede asimilar, puesto que se trata de un término de corrección $-\frac{v}{\omega r}$ que según la relación (3) es igual a

25
$$- \frac{T_1 - T_2}{T_1 + T_2}$$

o a $\frac{2}{R} \frac{\Delta v}{\dot{v}}$ según la relación (2).

En el caso en el que el invento se aplique a la conducción de un proyectil en autorotación, es preciso disponer en



este último de una base de tiempo. Es preciso en particular
 conocer en esta base el tiempo que es preciso para que un
 proyectil pueda dar un giro. Cuando $\frac{d\alpha}{dt} \sim 0$ éste es el
 tiempo que transcurre entre dos máximos principales sucesi-
 vos, o el doble del tiempo que transcurre entre dos mínimos
 sucesivos. Para proyectiles rápidos y para N del orden de 10
 giros por segundo, $\frac{d\alpha}{dt}$ será despreciable.

Se supondrá pues que el proyectil está provisto de una
 base de tiempo. Conviene por otra parte señalar que no es
 necesario que esta base de tiempo sea exacta y que es sufi-
 ciente que sea relativamente estable durante la duración
 del recorrido.

En esta base se mide el tiempo correspondiente a tres
 intervalos sucesivos y se deduce en ellos los instantes $\tau_1,$
 $\tau_2, \tau_3,$ etc. correspondientes a los máximos principales
 sucesivos. En estas condiciones:

$$\tau_2 - \tau_1 = T_1$$

$$\tau_3 - \tau_2 = T_2$$

etc.....

son los tiempos necesarios para efectuar un giro. Estos tiem-
 pos no varían más que lentamente en función de la velocidad
 del recorrido. Se mide ν_1 número de cortes experimentados
 por A desde 0 grados hasta 180 grados; ν_2 número de cortes
 experimentados por B en el mismo tiempo, es decir de 180 gra-
 dos hasta 360 grados. De ésto se deduce que:

$$\nu = \nu_1 + \nu_2 \quad y \quad \Delta\nu = \nu_1 - \nu_2$$

así como

$$\rho = \left(\frac{4r}{n \frac{1}{n} \nu} \right)^{\frac{n}{n-1}}$$

y

$$v = - \frac{\Delta\nu}{\nu} 4rN = - \frac{\Delta\nu}{\nu} \frac{4r}{T}$$



Si no se quiere considerar como despreciable $\frac{d\alpha}{dt}$ es preciso medir la velocidad de rotación ω . Se puede hacer ésto disponiendo en el proyectil dos acelerómetros idénticos situados simétricamente en relación con el eje longitudinal principal de inercia a una distancia d de este eje. La semi-suma de su medida da:

$$d \omega^2 \text{ de lo cual se deduce que } \omega = \frac{d\theta}{dt}$$

una base de tiempo que permite deducir de ella $\frac{d\alpha}{dt}$.

Para anular esta velocidad de rotación del proyectil alrededor de su eje 0, es preciso separar los órdenes de una cantidad $\delta_1 = \frac{d\alpha}{dt} \frac{\rho}{v}$

Se puede así dar a los órdenes una separación fija de δ_2 para tener en cuenta el retraso que transcurre entre el instante en el que la orden eléctrica es enviada al proyectil y aquel en el que la orden es ejecutada, por ejemplo, para la regulación del proyectil (retraso de regulación) y una separación δ_3 para compensar el efecto giroscópico.

Para conceder facilidades a la exposición se ha admitido:

a) que la regulación del proyectil está accionada por todo por nada. En estas condiciones el momento de regulación es proporcional a la duración durante la cual se hace actuar a la regulación, con la condición de no barrer los ángulos claramente superiores a $\frac{\pi}{2}$;

b) que el proyectil no esté provisto más que de una regulación en un plano, esta hipótesis no es indispensable pero dadas las velocidades de rotación entrevistadas, permite realizar una conducción correcta del proyectil;

c) que el momento instantáneo de conducción se encuentre situado en el plano A B ;

d) que se haya establecido una ley de mando $\lambda = f(\rho, v)$



teniendo en cuenta una depuración mas o menos importante de ρ y de v . Es bien evidente que el número de informaciones por segundo aumenta con N y con el número de detectores situados a bordo del proyectil.

- 5 Si se supone a título de ejemplo que el momento de regulación debe ser dirigido hacia cero, el instante del comienzo del orden de la clase i es :

$$t_i = \tau_i + \frac{T}{2} - \frac{\lambda}{2} - \delta$$

y el instante del fin del orden de la clase i es :

10
$$t'_i = \tau_i + \frac{T}{2} + \frac{\lambda}{2} - \delta$$

siendo δ la suma algebraica de los adelantos o de los retrasos que se quiere tener en cuenta (especialmente $\delta_1, \delta_2, \text{ o } \delta_3$).

- Se deduce de la exposición teórica que procede que la combinación de un emisor que produzca un haz tal como el descrito y de uno o de varios detectores de radiación colocados sobre el móvil en autorotación permite asegurar la dependencia del móvil sobre el eje de la trayectoria. Por otra parte, el haz emitido puede ser utilizado para asegurar el punteo de un montaje y medir la distancia al objetivo.
- 15

- 20 En el ejemplo de realización descrito anteriormente, el haz de radiaciones electromagnéticas está formado por anillos circulares concéntricos modulados en amplitud.

- Según otra característica de este invento, se utiliza un haz constituido por una red de bandas, con preferencia de igual anchura que se sitúan alternativamente opacas y transparentes, habiéndose obtenido esta red dividiendo un plano P , situado a una distancia D del emisor de la radiación, en μ sectores angulares iguales que tienen como centro la huella O del eje del haz situado en este plano, siendo μ un número par entero que, con preferencia, coloca sobre las μ bisectrices de los sectores una pluralidad de puntos M_1, M_2, \dots, M_k dispuestos
- 25
- 30



de tal manera que :

$$OM_1 = M_1M_2 = \dots\dots\dots M_{k-1}M_k = d.$$

5 y dirigiendo a partir de los citados puntos, paralelas a las partes rectas que limitan los sectores angulares, quedando el haz así obtenido arrastrado en rotación alrededor de su eje, en un sentido opuesto al de la rotación del proyectil.

Se hace referencia ahora a la Figura 3. Esta Figura representa el haz en un plano P, situado a una distancia D del emisor de la radiación y las proximidades de este plano. O designa el trazado del eje de este haz en este plano P. Este último está dividido en μ sectores angulares iguales con centro en O, siendo μ con preferencia un número entero par.

A partir de O, se llevan, sobre las μ bisectrices de los sectores angulares así obtenidos, una pluralidad de puntos $M_1, M_2, \dots\dots M_k$, tales que se verifique :

$$OM_1 = M_1M_2 = \dots\dots\dots M_{k-1}M_k = d.$$

A partir de los puntos $M_1, M_2, \dots\dots\dots M_k$, se trazan líneas paralelas a las rectas que limitan los sectores angulares y se define así una red formada de bandas de igual anchura que se hace que sean alternativamente opacas y transparentes.

En el ejemplo de realización representado en la Figura 3 se ha escogido a título de ejemplo, $\mu = 8$; el ángulo de los sectores es pues :

$$25 \quad \frac{2\pi}{\mu} = \frac{\pi}{4}$$

y la anchura de cada una de las bandas es :

$$\epsilon = d \operatorname{sen} \frac{\pi}{\mu} = d \operatorname{sen} \frac{\pi}{8}$$

Según este invento, se hace girar el haz alrededor de su eje con una velocidad angular de Ω . Cuando el haz realiza un giro, el número de alternaciones que registra un detector A,



situado en un punto fijo del espacio y situado a una distancia de O comprendida entre $(k - 1)d$ y kd , es :

$$2 (k - 1) \mu$$

Este número es pues proporcional a k y situado, pues, a la distancia en el centro O .

Para obtener esta red y realizar su proyección en el espacio, se pueden utilizar los medios descritos más arriba, es decir un laser, siendo obtenido el haz por depósito, sobre la cara exterior del vidrio semi-reflectante de su cámara de resonancia, o por medio de un revestimiento metálico reflectante que reproduzca el dibujo o trazado de la red.

Para realizar la rotación del haz, se puede hacer girar el conjunto de la cámara de resonancia alrededor de su eje. También se puede hacer girar únicamente un disco agujereado y proyectar la imagen de este disco.

Siguiendo una variante del invento, se pueden utilizar redes diferentes de la descrita anteriormente con referencia a la Figura 3. Por ejemplo, en lugar de las líneas rectas que limitan los sectores angulares, se puede utilizar curvas, por ejemplo, espirales.

Se puede también, como queda aclarado por la Figura 4, utilizar bandas de igual anchura, alternativamente opacas y transparentes, cuyos ejes pasan por O .

Sobre la Figura 3, se ha representado el proyectil de centro O' , situado a una distancia ρ de O . Este proyectil se encuentra en autorotación, con una velocidad angular de ω . Como en el caso citado más arriba, este proyectil se compone de dos detectores de radiación A y B , colocados en las dos extremidades de un diámetro que pasa por el eje de rotación O' .

Sea : $AB = 2 r$ (será interesante escoger $r = d$)

$$OO' = \rho$$

$$\theta = \widehat{OO', BA}$$

$$\omega = \frac{d\theta}{dt}$$

La velocidad de rotación ω del proyectil es opuesta a la de Ω del haz y se admite que : $\omega \ll \Omega$

Se puede regular en el puesto de tiro, la velocidad de rotación Ω con el fin de que tenga un valor bien definido. Existe interés por tomar la mayor posible, compatible con el tiempo de respuesta de los detectores. Los procedimientos de medida a bordo están basados sobre esta hipótesis.

En el proyectil, se tendrá en cuenta en la memoria el tiempo :

$$\Delta t = \frac{2\pi}{\Omega}$$

tiempo que es necesario para que el proyectil pueda dar un giro.

En estas condiciones, si N_A y N_B son los números de cortes registrados por los detectores A y B durante el tiempo

$\Delta t = \frac{2\pi}{\Omega}$, se consigue entonces obtener con una buena aproximación :

$$\rho = \frac{d}{4} \left[\frac{N_A + N_B}{\mu} \right]$$

Para que esta relación sea todavía válida para ρ en las proximidades de cero, existe interés por modificar la red alrededor del centro, de manera que se supriman los cortes alrededor del origen, por ejemplo como queda representado en la Figura 5. Siempre a título de ejemplo, se representa, en esta red, cortado en 1 los ángulos vivos de manera que los cortes se hacen más precisos. (Se ha escogido, en este ejemplo, : $d = r$ y $\mu=4$).

Cuando se escoge $\mu = 2$, es preferible tomar una definición de la red ligeramente diferente de la definición teórica dada mas arriba, de manera que la banda $k=0$ se encuentre a caballo sobre el origen, como queda representado en la Figura 6.



La banda 0 se extiende de $-\frac{d}{2}$ a $\frac{d}{2}$

La banda 1 se extiende de $-\frac{d}{2}$ a $\frac{3d}{2}$

La banda -1 se extiende de $-\frac{d}{2}$ a $\frac{-3d}{2}$

: : : : : : : :

5 La banda k se extiende de $-\frac{kd}{2}$ a $\frac{k+2}{2} d$

La banda -k se extiende de $-\frac{kd}{2}$ a $-\frac{k+2}{2} d$

10 Para que la Fórmula general sea todavía válida para ρ en las proximidades de 0, se modificará una vez más la banda central alrededor del origen, como queda representado en la Figura 6 ; incluso se puede, a título de ejemplo, interrumpir las bandas como queda representado en la misma figura, con el fin de evitar los cortes tangenciales.

15 El número por segundo de determinación de ρ que es susceptible de hacer que ρ sea $-\frac{\Omega}{2\pi}$ - es muy elevado y se puede deducir de él un valor suficientemente depurado y exacto de ρ para que se pueda deducir también de él $-\frac{d\rho}{dt}$.

Por otra parte se verifica también que :

$$\cos \theta = \frac{N_A - N_B}{4 r \mu} \cdot d$$

20 En particular cuando $\cos \theta = 1$, es decir cuando el detector A se encuentra en C, se verifica que :

$$N_A - N_B = \frac{4 r \mu}{d}$$

y cuando $\theta = \frac{\pi}{2}$, se verifica que : $N_A = N_B$.

Esto permite determinar el instante τ de paso del detector A a C.

25 Se puede así, contando el número de cortes durante un tiempo determinado, obtener a bordo los datos que permiten



conocer la auto-dependencia del proyectil sobre el eje del haz.

5 Resulta de la descripción que precede que según el invento (Figuras 7 y 8) se proyecta en el espacio, en dirección del punto B', un haz de radiaciones electromagnéticas, por ejemplo un haz laser, a través de una mira de tablilla giratoria M y una óptica con foco variable T, de tal manera que la sección recta S del haz permanece constante en la parte recta del proyectil M', a todo lo largo de la trayectoria. El proyectil está animado por una fuerte rotación en balanceo y lleva consigo dos detecto
10 res en un plano normal respecto de su plano de maniobra única, o más si existen dos planos de maniobra.

Como se ha comprendido, el principio de conducción del in-
vento consiste en calcular, en un sistema de eje unido al pro-
yectil (Figura 8), las coordenadas polares ρ_m y φ_m de la posi-
15 ción del proyectil en relación con el centro C del haz, desig-
nando ρ_m la distancia del eje del proyectil al centro del haz
y φ_m la inclinación del centro de maniobra en relación con la
radial que pasa por el eje del proyectil.

Se aplica un orden de puntería para todo o para nada en un
20 cierto instante \underline{t} , a partir por el punto de paso por $\varphi_m = 0$,
cuya duración es, por ejemplo, proporcional a:

$$\rho_m = K \frac{\delta}{S} \frac{\rho_m}{t}$$

Se determinan los valores de φ_m y ρ_m de la manera
siguiente:

- 25 a) el grabado de la mira de tablilla M se realiza de tal ma-
nera que la información recogida por los detectores es pro-
porcional al radio;
- b) la mira de tablilla que gira a una velocidad muy grande en
relación con la velocidad de rotación en el balanceo del
30 proyectil queda estudiada, los detectores D_1 y D_2 de este últi-
mo proporcionan informaciones ρ_1 y ρ_2 tales como:

$$\rho_m = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2}$$



$$\varphi_m = \text{Arco sinus } \frac{\rho_1 - \rho_2}{l}$$

siendo l la distancia entre los dos detectores D_1 y D_2 .

En los diversos ejemplos de realización descritos mas arriba, el grabado de la mira de tablilla M se realiza por familias
 5 de franjas y la lectura de ρ_1 y ρ_2 se efectua por un simple recuento de los impulsos engendrados por los detectores en el paso de cada franja.

Se averigua que la utilización de las miras de tablilla a franjas lleva consigo las siguientes limitaciones :

- 10 1) ruido de cuantificación importante, a consecuencia del número limitado de franjas;
- 2) dificultad de utilización de un laser pulsado que introduce un ruido de cuantificación suplementario.

Pues bien, es interesante utilizar un laser pulsado que
 15 permite reducir notablemente el consumo de energía y, por consecuencia, el peso y el volumen de las baterias del acumulador, lo que es importante en el caso en el que la iluminación sea portátil.

En consecuencia según una variante de este invento, se lee
 20 las informaciones de ρ_1 y ρ_2 proporcionadas por los detectores del proyectil por recuento de las impulsiones de reloj aplicadas durante el dentado de validez elaborado por el detector durante el tiempo de claridad.

Según otra variante de este invento, se utiliza un laser
 25 pulsado como emisor del haz y la lectura de ρ_1 y ρ_2 se efectua por recuento de los impulsos elaborados por el detector.

Según otra característica de este invento, el grabado de la mira de tablilla se realiza con la ayuda de un sector limitado por curvas geométricas que dan sectores de anchura relativa
 30 que varían con la distancia al centro , por ejemplo, espirales.

En la Figura 9 del dibujo que se incluye como anejo, queda expresado un ejemplo de realización de una mira de tablilla en el sector con espirales.



Sobre esta Figura, se ve en D el trazado de un detector de proyectil en el plano de la sección del haz. Tal y como se ha indicado más arriba, la lectura de las informaciones ρ_1 y ρ_2 se efectúa mediante un recuento de tiempo, más exactamente de la diferencia de los tiempos de claridad y de los tiempos de sombras que es función de la distancia ρ .

La utilización de una mira de tablilla en el sector de las espinales permite realizar el empleo de un laser pulsado y disminuye el ruido de la cuantificación.

En un dispositivo según el invento el puesto de tiro es particularmente sencillo y algunos de sus elementos puede servir para otros usos.

En efecto se compone esencialmente de un emisor provisto de su red y de su equipo óptico con foco variable que, durante el tiro, en general, será programado siguiendo la ley teórica del alejamiento del proyectil. Si fuese necesario se dispone de un telémetro que mida la distancia del móvil y que puede regular las características del equipo óptico. Antes de realizar el tiro, el equipo óptico se encontrará en la posición correspondiente a la distancia de la toma de la carga D_{\min} y que posee, pues, el campo más amplio. El emisor aclara entonces de una manera cada vez más uniforme el paisaje que se encuentra en su campo más allá de la distancia D_{\min} .

Siguiendo el invento, se puede utilizar una cámara de tele visión sensible a las radiaciones del emisor y provista de un entrecruzado de retícula para permitir efectuar la observación de día y de noche y el disparo del tiro cuando el objetivo se encuentra dentro del alcance de tiro.

Si fuese necesario, el tirador puede, modificando el foco variable, medir aproximadamente la distancia del objetivo asegurando la puesta a punto de los anillos sobre este último. Al mismo tiempo se puede comprobar y ajustar la coincidencia del entre-cruzado de la retícula y el eje del haz.

Quede bién entendido que un telescopio ordinario armonizado



con los dos equipos citados anteriormente puede completar el puesto de tiro y facilitar la observación de día, e incluso sustituir la cámara de televisión.

5 Tal puesto de tiro permite disparar un obús corregido o un misile así como cualquier artificio balístico.

Se subraya que el dispositivo del invento permite suprimir los giroscopios a bordo del móvil dirigido, lo que presenta las ventajas siguientes :

10 - No es necesario fijar una posición en balanceo determinada en el móvil sobre su objetivo o sobre su armadura o en su tubo de lanzamiento dado que no se tiene que montar el giroscopio; el desnivel del puesto de tiro no tiene ya ninguna importancia y el dispositivo de bloqueo puede ser notablemente simplificado e incluso eliminado.

15 - En los móviles con giroscopio es necesario prever un enlace eléctrico o mecánico, entre el móvil y el puesto de tiro, para lanzar y desbloquear el giroscopio antes del tiro; en el dispositivo del invento, se puede suprimir toda la comunicación eléctrica entre el misile y el puesto de tiro.

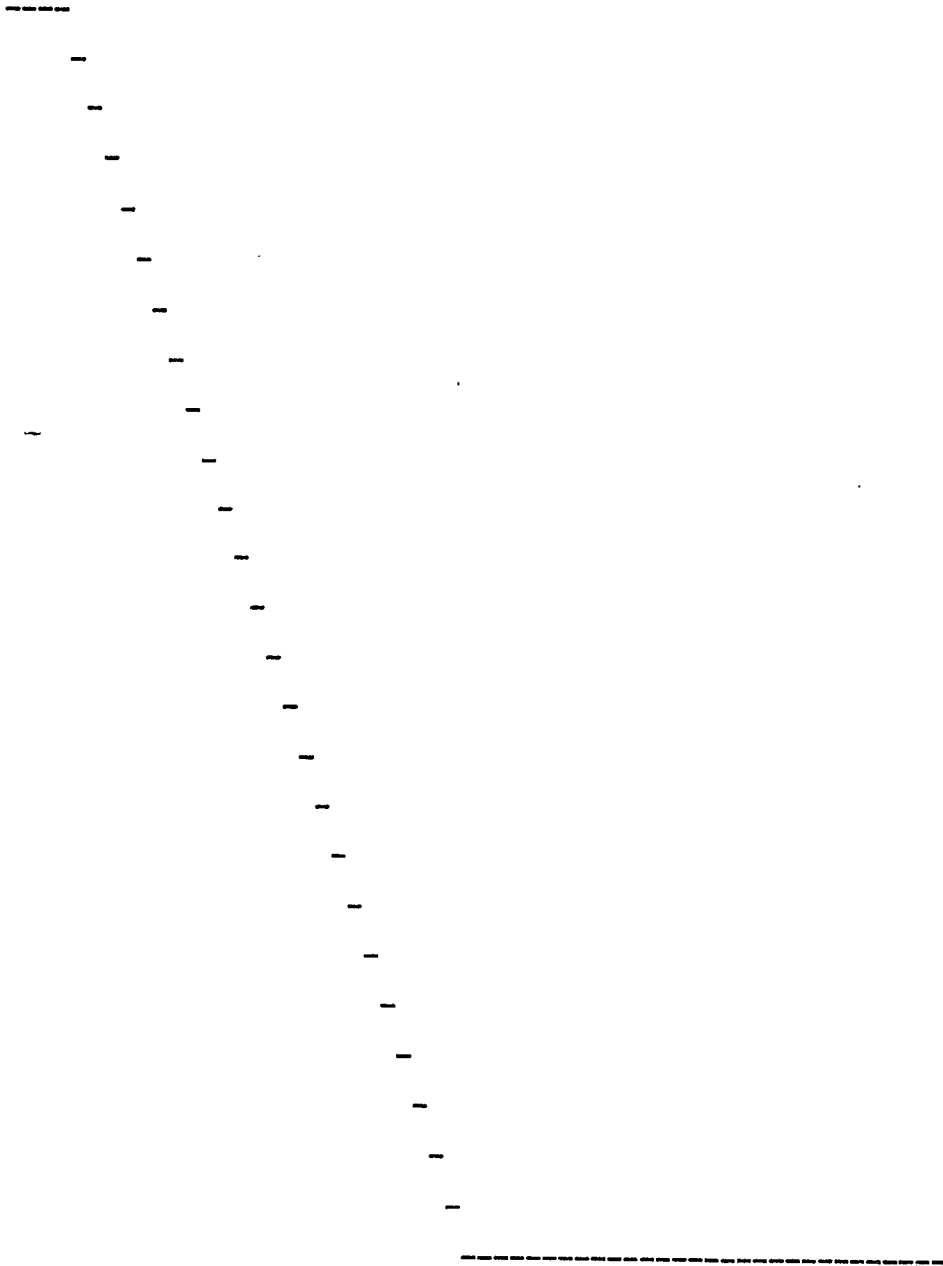
20 - En los misiles clásicos, el giroscopio es el elemento que limita las aceleraciones que se pueden comunicar a la salida. Pues bien, es esencial poder aumentar la aceleración en el tubo o sobre la armadura para que la velocidad de la boca de salida sea la más elevada posible. En efecto, la aceleración en el aire libre es una fuente importante de dispersión, dispersión que hace algunas veces difícil la toma de la carga por el dispositivo de conducción y que disminuye de todas las maneras la exactitud en los alcances cortos.

30 Los otros equipos del móvil, tales como las pilas, los componentes electrónicos u ópticos, los mandos de conducción, etc. pueden quedar dispuestos o concebidos de manera que soporten aceleraciones de varios miles de g., de manera que tengan una velocidad de salida claramente supersónica. Hasta la



toma de la carga y la alineación, existe interés para que el impulso del propulsor de crucero eventual equilibre de la mejor manera posible el arrastre de manera que la dispersión sea mínima.

5 Este invento puede recibir igualmente ciertas aplicaciones en topografía donde puede ser interesante reemplazar la posición de un eje.





REIVINDICACIONES

1ª.- Procedimiento y dispositivo para la conducción de un proyectil hacia su objetivo, caracterizado el procedimiento porque consiste en emitir con la ayuda de una mira giratoria y de una óptica con foco variable, radiaciones electromagnéticas de longitudes de ondas muy cortas, bajo la forma de un haz modulado en amplitud y en hacer borrar este haz por lo menos con un detector de radiación situado sobre el proyectil en autorotación, las señales emitidas por estos detectores permiten deducir los datos necesarios para la auto-dependencia del proyectil con el eje definido por el centro del haz y el objetivo.

2ª.- Procedimiento, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la estructura del haz se escoge de manera que permita realizar la medida aproximada de la distancia del objetivo y la armonización de los ejes.

3ª.- Procedimiento, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el citado haz está formado de anillos circulares, siendo los radios de los diferentes círculos de la forma:

$$a = k^n l$$

fórmula en la cual: 1, 2, 3.....k es una serie de números enteros, n un exponente próximo a l y l una longitud.

4ª.- Procedimiento, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el citado haz está constituido por una red de bandas, sensiblemente de igual anchura, que se sitúan alternativamente como opacas y transparentes, siendo obtenida esta red dividiendo un plano P, situado a una distancia D del emisor de radiación, en μ sectores angulares iguales que tienen por centro el trazado O del eje del haz en este plano, siendo μ con preferencia un número entero par, trazando sobre las μ bisectrices de los sectores, una pluralidad de puntos M_1, M_2, \dots, M_k dispuestos de tal manera que:



29

$$OM_1 = M_1 M_2 \dots M_{k-1} M_k = d$$

y trazando, a partir de los citados puntos, paralelas a las líneas rectas que limitan los sectores angulares, quedando atraído el haz así obtenido en rotación alrededor de su eje, con preferencia en un sentido opuesto al de la rotación del proyectil.

5 5ª.- Procedimiento, según la reivindicación 4ª, caracterizado porque se utilizan curvas, por ejemplo, espirales, en lugar de las líneas rectas que limitan los sectores angulares.

10 6ª.- Procedimiento, según la reivindicación 4ª, caracterizado porque el haz está constituido de bandas de igual anchura, alternativamente opacas y transparentes, cuyos ejes pasan por el centro O.

15 7ª.- Procedimiento, según una cualquiera de las reivindicaciones de la 4ª a la 6ª, caracterizado porque la red está modificada alrededor de su centro, de manera que suprime los cortes alrededor de este centro.

20 8ª.- Procedimiento, según una cualquiera de las reivindicaciones de la 1ª a la 7ª, caracterizado porque se guarda en la memoria, en el proyectil, el tiempo necesario para que el haz pueda dar un giro ($t = \frac{2\pi}{\Omega}$), la velocidad de rotación Ω de este haz queda regulada de manera que permita efectuar el cálculo del número de cortes del haz por los detectores durante este tiempo (Δt).

25 9ª.- Procedimiento, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la lectura de las informaciones ρ_i , que representan la distancia de los detectores al eje del haz, proporcionadas por los citados detectores, se efectúa por recuento de los impulsos de reloj aplicados durante el dentado de validez elaborado por el detector durante el tiempo de claridad.

30 10ª.- Procedimiento, según la reivindicación 9ª, caracterizado porque el grabado de la mira está realizado con la ayu-



29

da de curvas geométricas que proporcionan sectores de anchura relativa que varían con la distancia al centro.

5 11ª.- Procedimiento, según la reivindicación 10ª, caracterizado porque el grabado de la mira se realiza con la ayuda de espirales.

10 12ª.- Procedimiento, según una cualquiera de las reivindicaciones de la 9ª a la 11ª, caracterizado porque el haz es emitido por un laser pulsado y la lectura de las informaciones P_i se efectúa por recuento de impulsos elaborados por el detector.

15 13ª.- Dispositivo para la puesta en práctica del procedimiento, según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende, por una parte, sobre el medio de lanzamiento del proyectil, un emisor provisto de un sistema óptico con foco variable que permite seguir al proyectil en el curso de su alejamiento, aclarar el objetivo y, por otra parte, uno o varios detectores, situados sobre el proyectil y realizados bajo la forma de dispositivos electro-ópticos formados por una lente convergente, en el seno de la cual está situada una célula sensible a la intensidad de la radiación electromagnética y que acusa una variación cuando pasa de un anillo al otro, estando, por otra parte, los medios previstos en el proyectil para analizar las señales registradas, para determinar la distancia al eje del haz y su derivada y para corregir la trayectoria del proyectil a partir de estas informaciones.

20

25

30 14ª.- Dispositivo, según la reivindicación 13ª, caracterizado porque el citado emisor es un laser, y el haz se obtiene mediante depósito sobre la cara exterior del vidrio semi-reflectante de su cámara de resonancia, de un revestimiento metálico reflectante que reproduce el dibujo de los anillos.

15ª.- Dispositivo, según la reivindicación 14ª, caracterizado porque la citada capa semi-reflectante está dispuesta



sobre la cara interna del vidrio, estando escogido el espesor de esta última de tal manera que permite el establecimiento de un sistema de ondas estacionarias entre las dos capas metálicas, teniendo en cuenta el hecho de que el núcleo de la vibración se encuentra en el interior del metal.

16ª.- Dispositivo, según una cualquiera de las reivindicaciones de la 13ª, a la 15ª, caracterizado porque está compuesto de medios para corregir las aberraciones geométricas.

17ª.- Dispositivo, según una cualquiera de las reivindicaciones de la 13ª a la 16ª, caracterizado porque el dispositivo electro-óptico se compone de un filtro que no deja pasar más que la radiación monocromática del emisor.

18ª.- Dispositivo, según una cualquiera de las reivindicaciones de la 13ª a la 17ª, caracterizado porque el proyectil está provisto de una base de tiempo.

19ª.- Dispositivo, según una cualquiera de las reivindicaciones de la 13ª a la 18ª, caracterizado porque el proyectil está provisto de dos acelerómetros idénticos, situados simétricamente en relación con el eje longitudinal principal de inercia.

20ª.- Dispositivo, según una cualquiera de las reivindicaciones de la 13ª a la 19ª, caracterizado porque contiene además, en el puesto de tiro, un telémetro que mide la distancia del móvil y del cual queda dependiente el sistema óptico del emisor.

21ª.- Dispositivo, según una cualquiera de las reivindicaciones de la 13ª a la 20ª, caracterizado porque contiene, en el puesto de tiro, una cámara de televisión sensible a las radiaciones del emisor y que está provisto de un entrecruzado de retícula para permitir la observación de día y de noche y el disparo del tiro cuando el objetivo se encuentra dentro del alcance de tiro.



22ª.- Dispositivo, según una cualquiera de las reivindicaciones de la 13ª a la 21ª, caracterizado porque contiene, en el puesto de tiro, un telescopio cuyo entrecruzado de retícula está armonizado con el eje del haz y que permite efectuar la observación y el tiro de día.

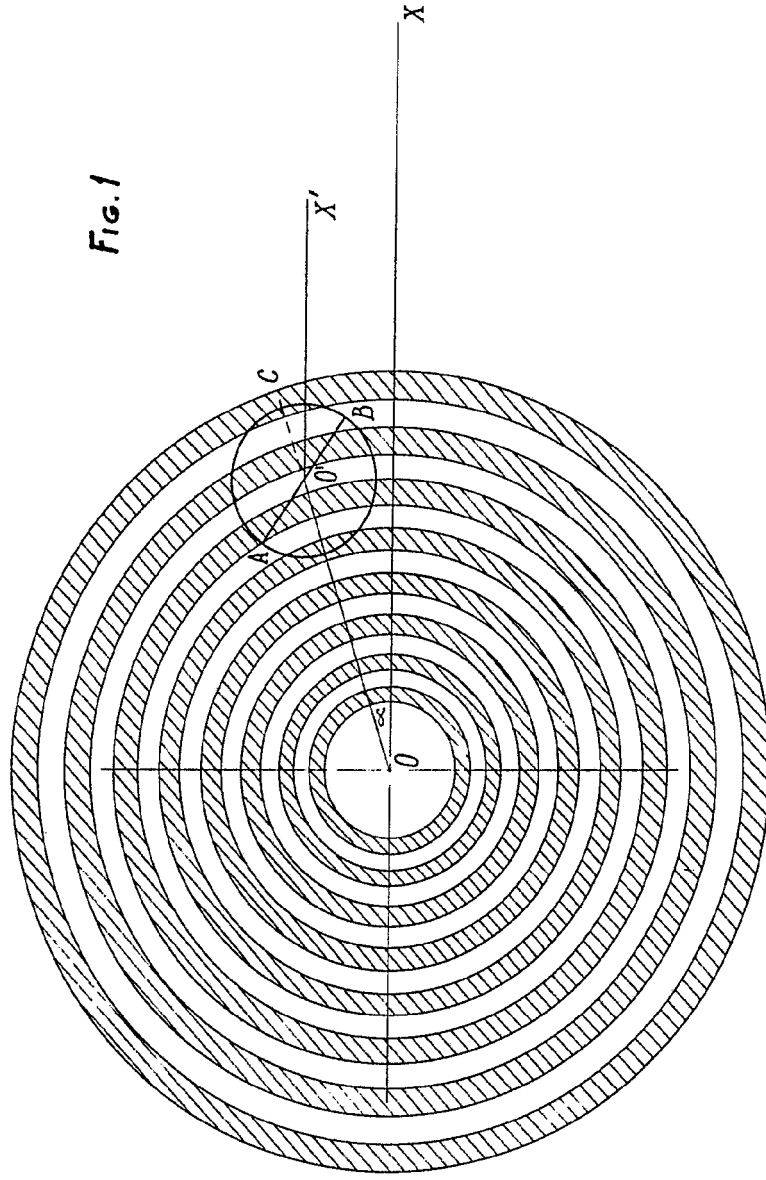
23ª.- Dispositivo, según una cualquiera de las reivindicaciones de la 14ª a la 22ª, caracterizado porque la rotación del haz se obtiene haciendo girar el conjunto de la cámara de resonancia alrededor de su eje.

24ª.- Dispositivo, según la reivindicación 23ª, caracterizado porque la rotación del haz se obtiene haciendo girar un disco agujereado y proyectando la imagen de este disco.

25ª.- Procedimiento y dispositivo para la conducción de un proyectil hacia su objetivo.

Según se describe en esta memoria que consta de VEINTICUATRO HOJAS escritas a máquina por una sola cara y dibujos que se acompañan.

Madrid, 29 ABR. 1976



Madrid,

29 ABR. 1976

Handwritten signature



29 APR

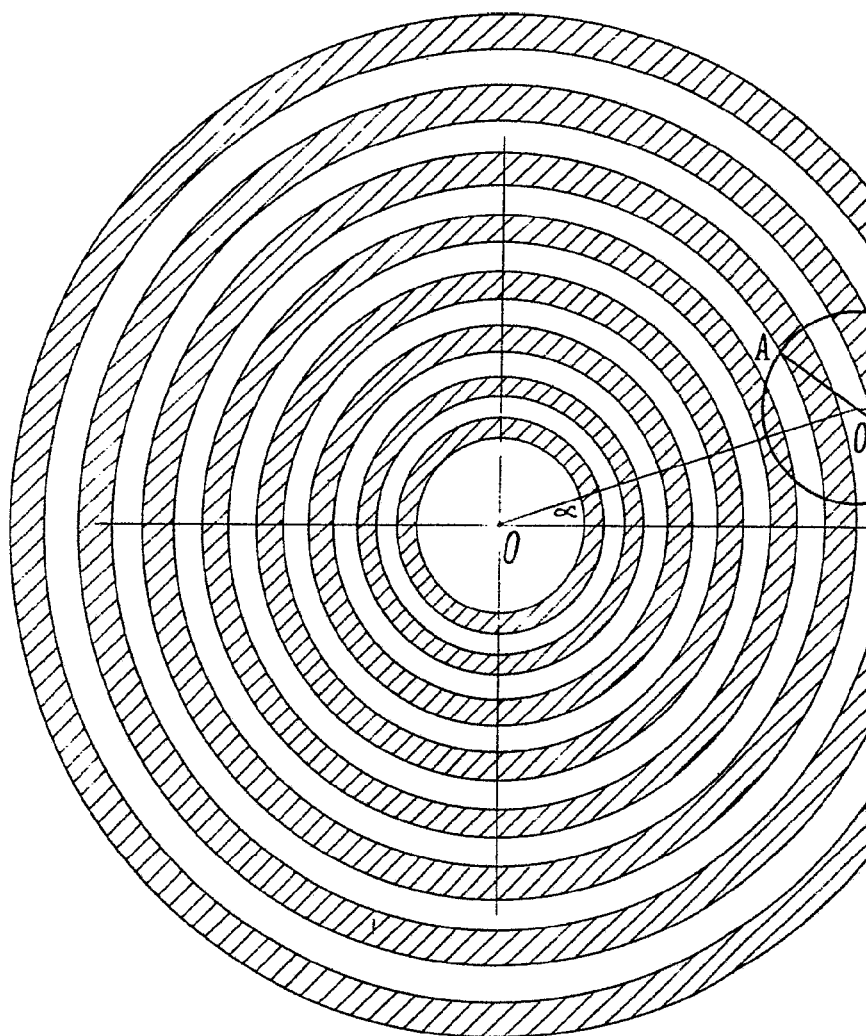
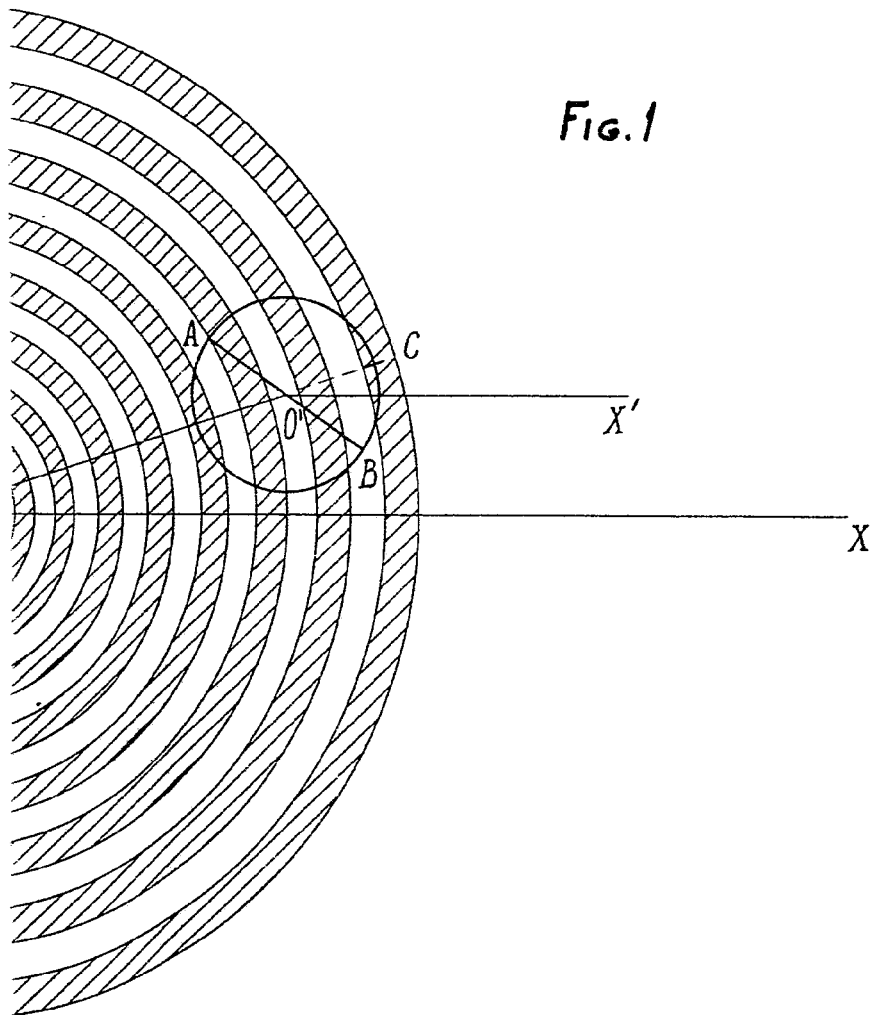




FIG. 1



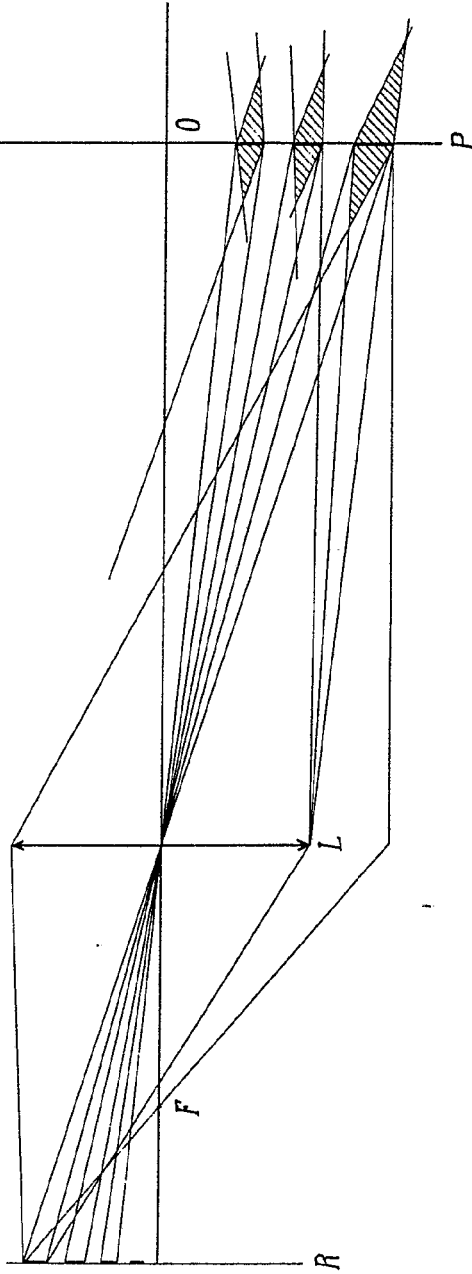
Madrid,

29 ABR. 1976

Handwritten signature



Fig.2



Madrid, 29 ABR. 1976

[Handwritten signature]



FIG.2

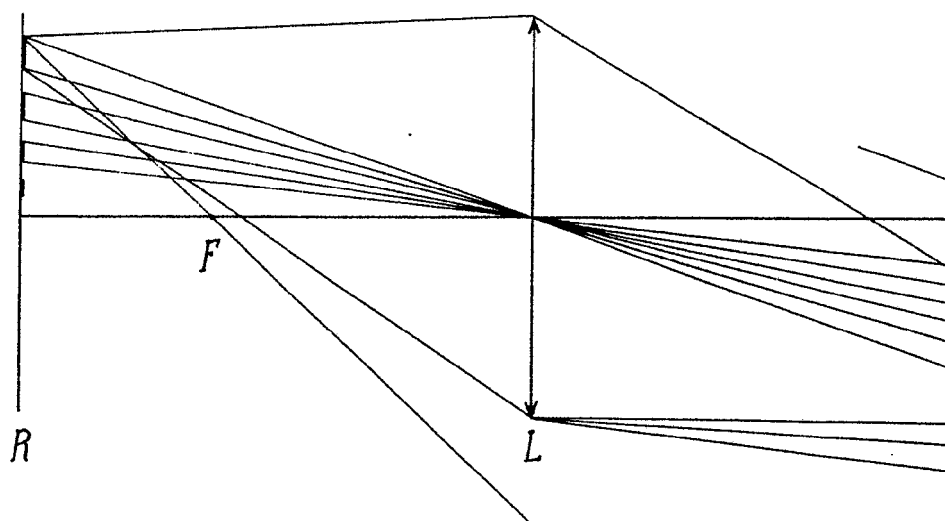
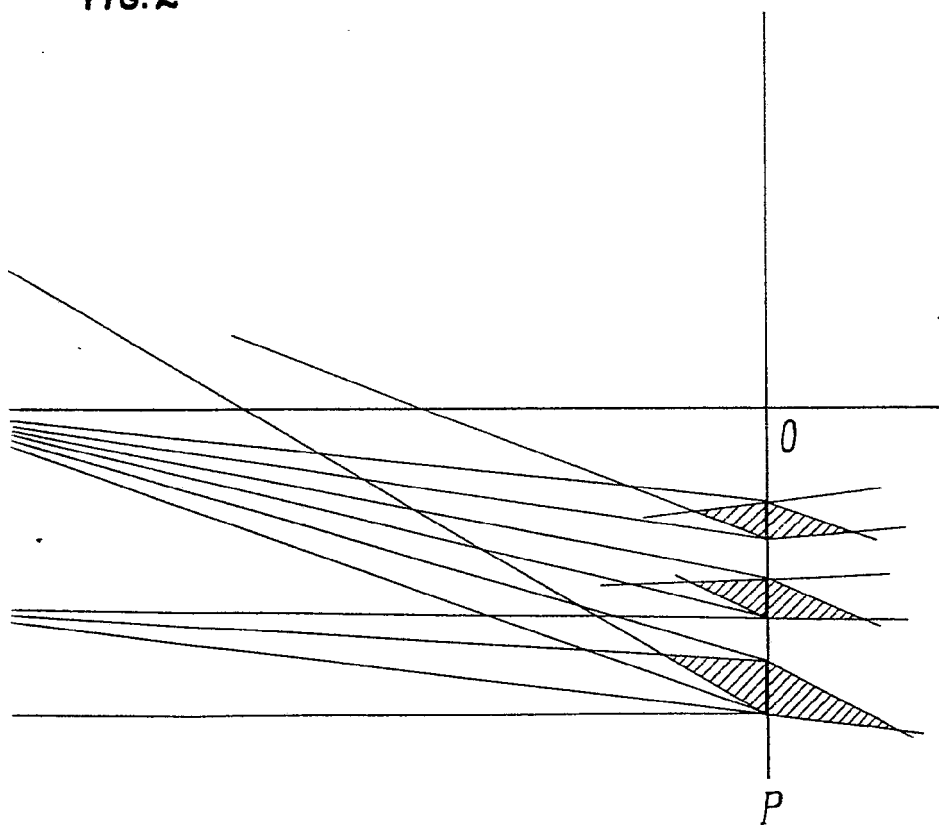




FIG. 2



Madrid, 29 ABR. 1976

[Handwritten signature]



29



29

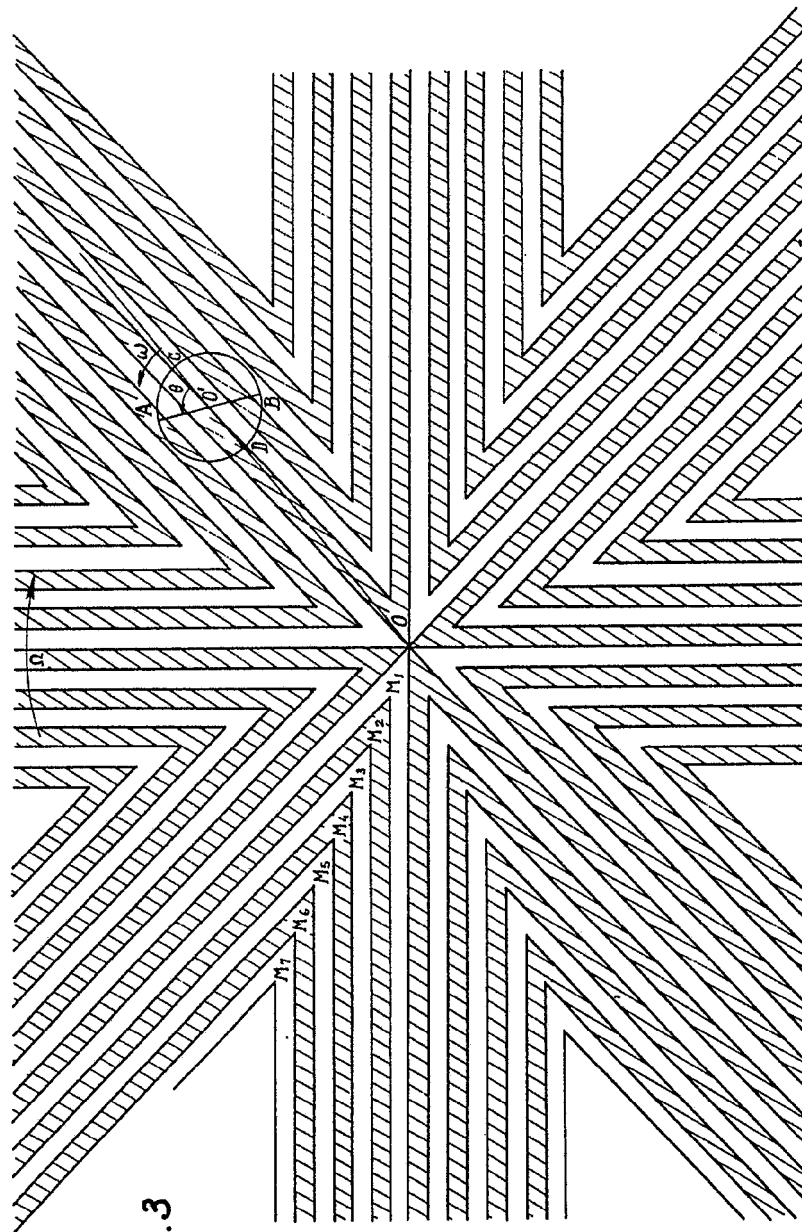


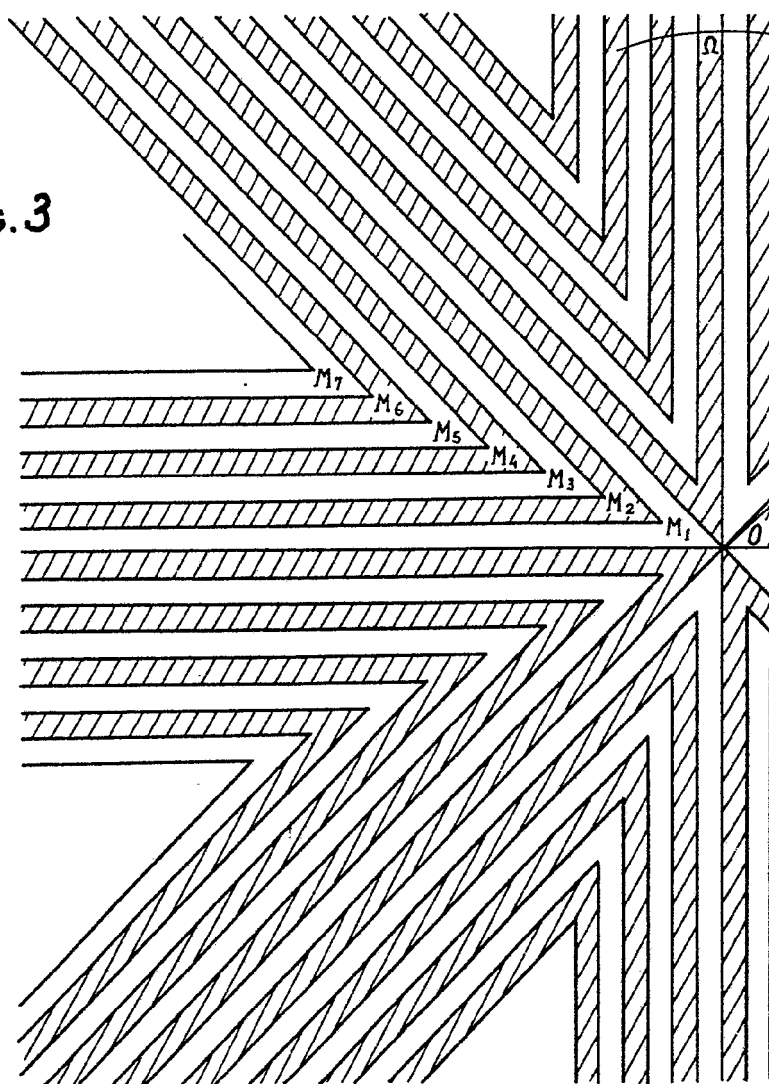
Fig. 3

Madrid, 29 APR. 1976

[Handwritten signature]



FIG. 3

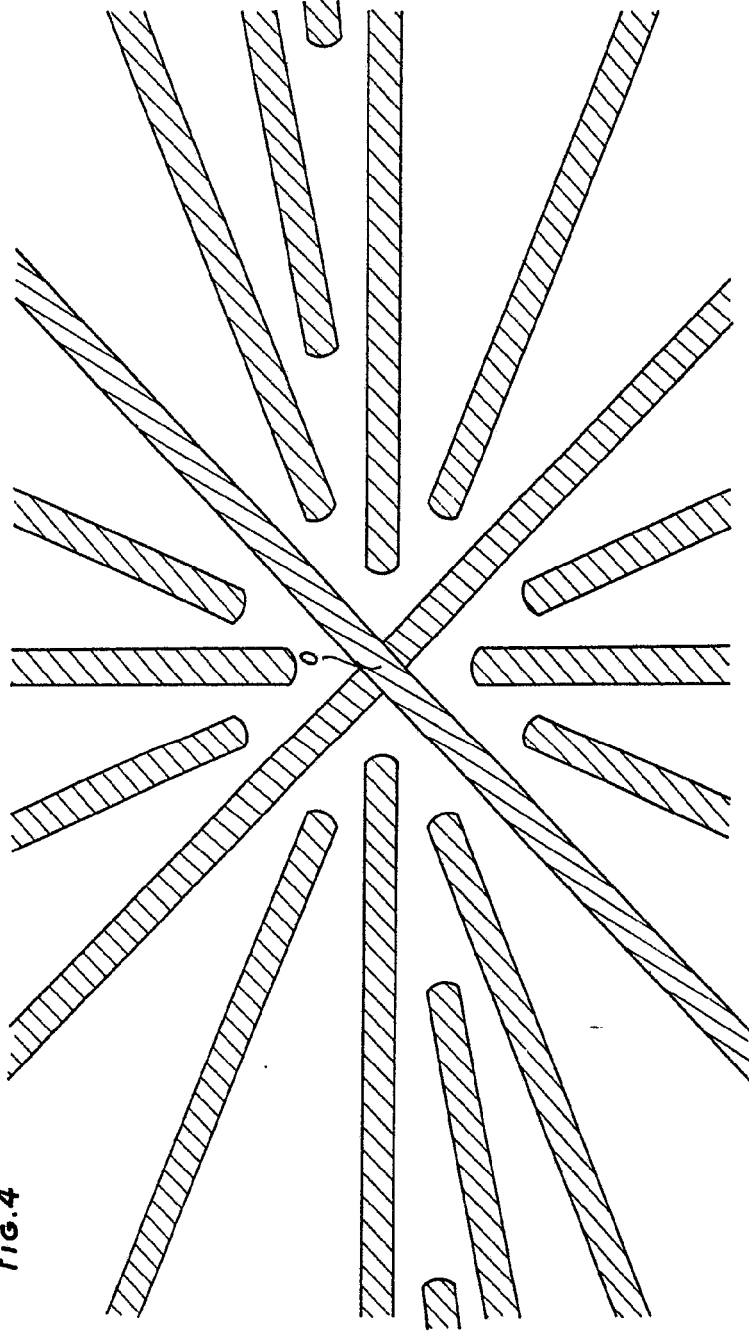


escala variable

29 ABR. 1976

29

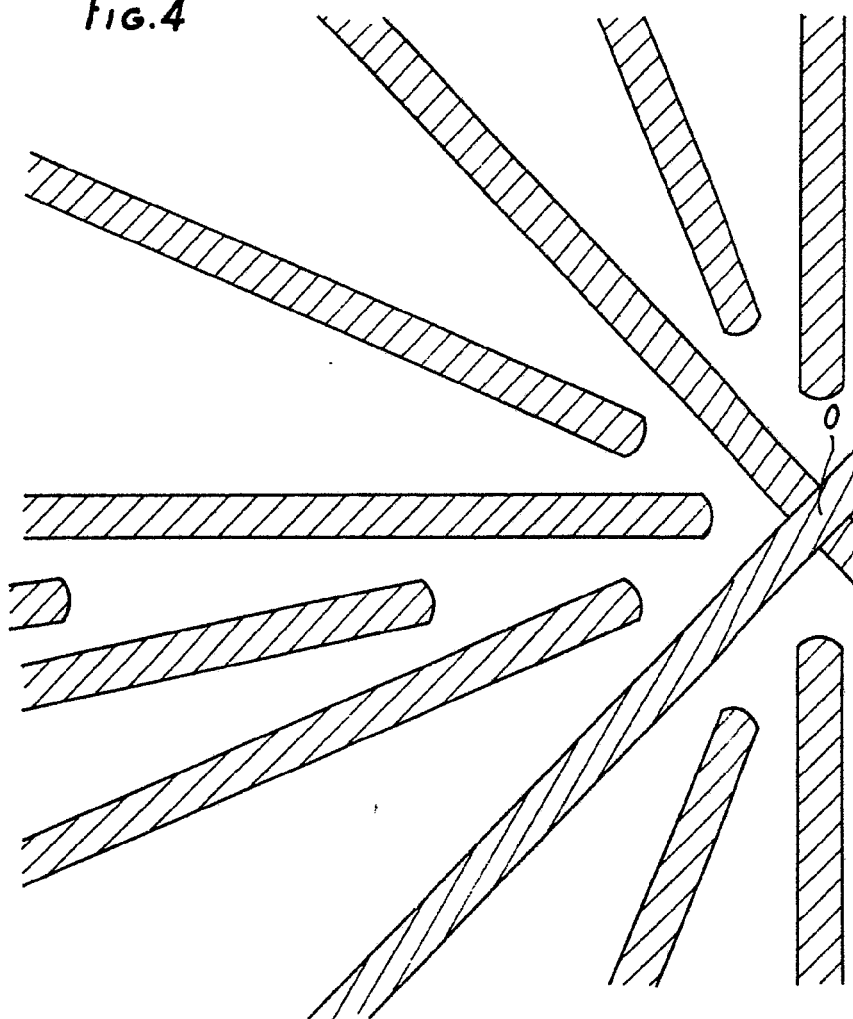
Fig.4



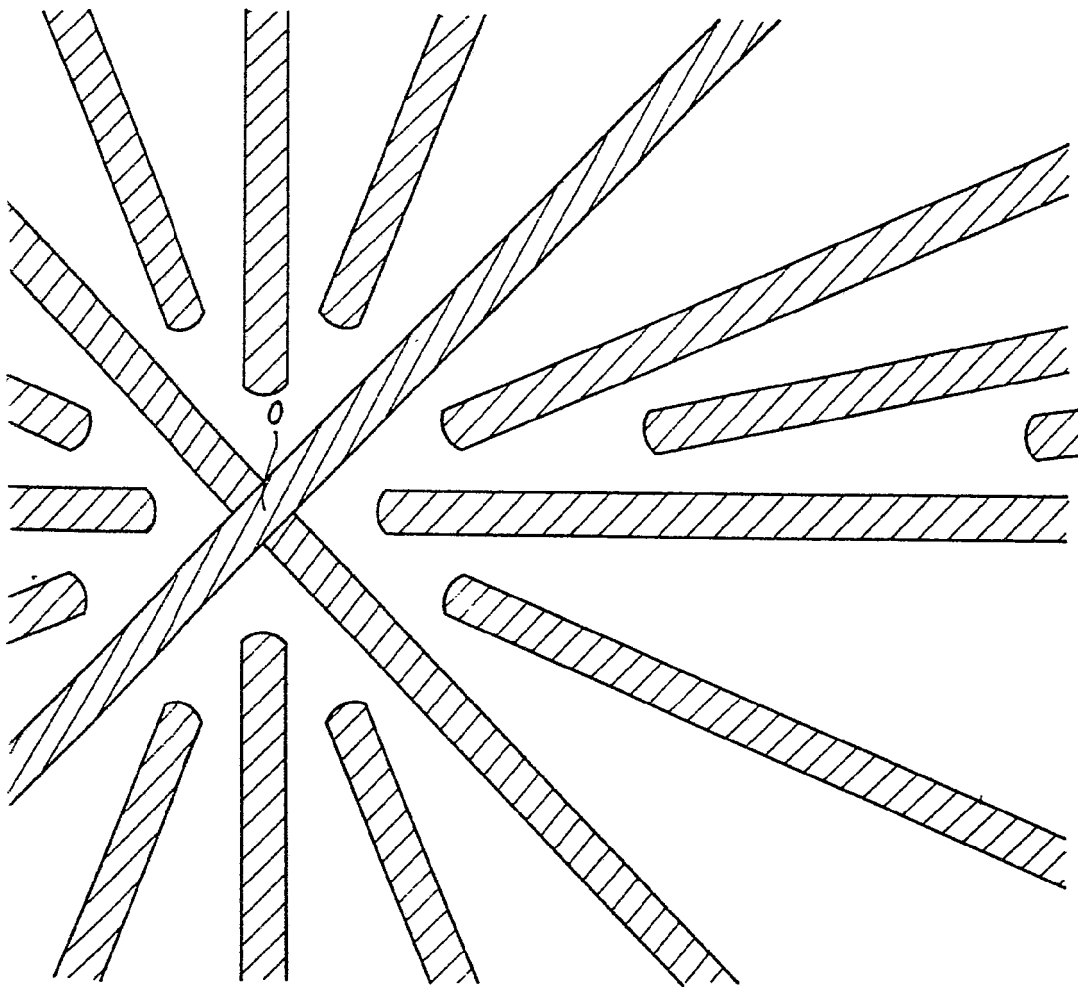
Madrid, 29 ABR. 1976

29
10
15-1875
BREVET
MARCEL DASSAULT

FIG.4



escala variable

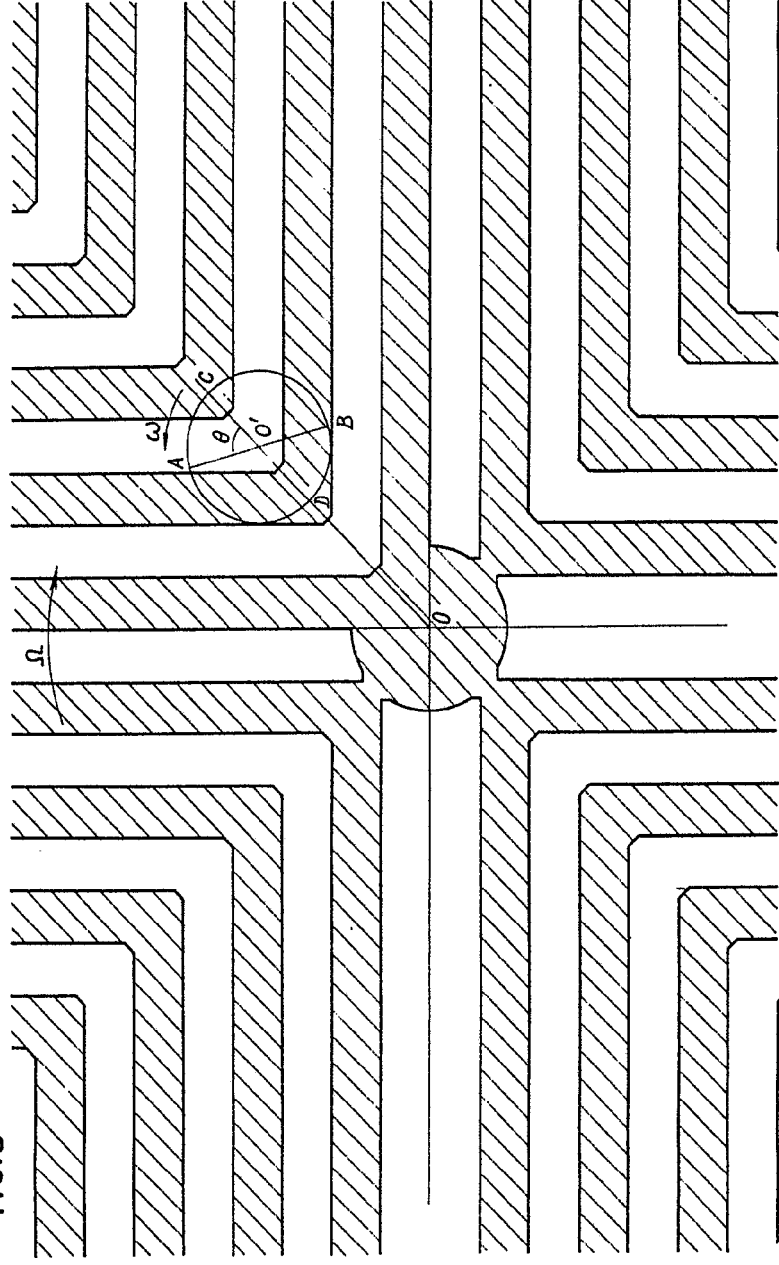


Madrid, 29 ABR. 1975

29 ABR. 1976

29 ABR. 1976

Fig.5

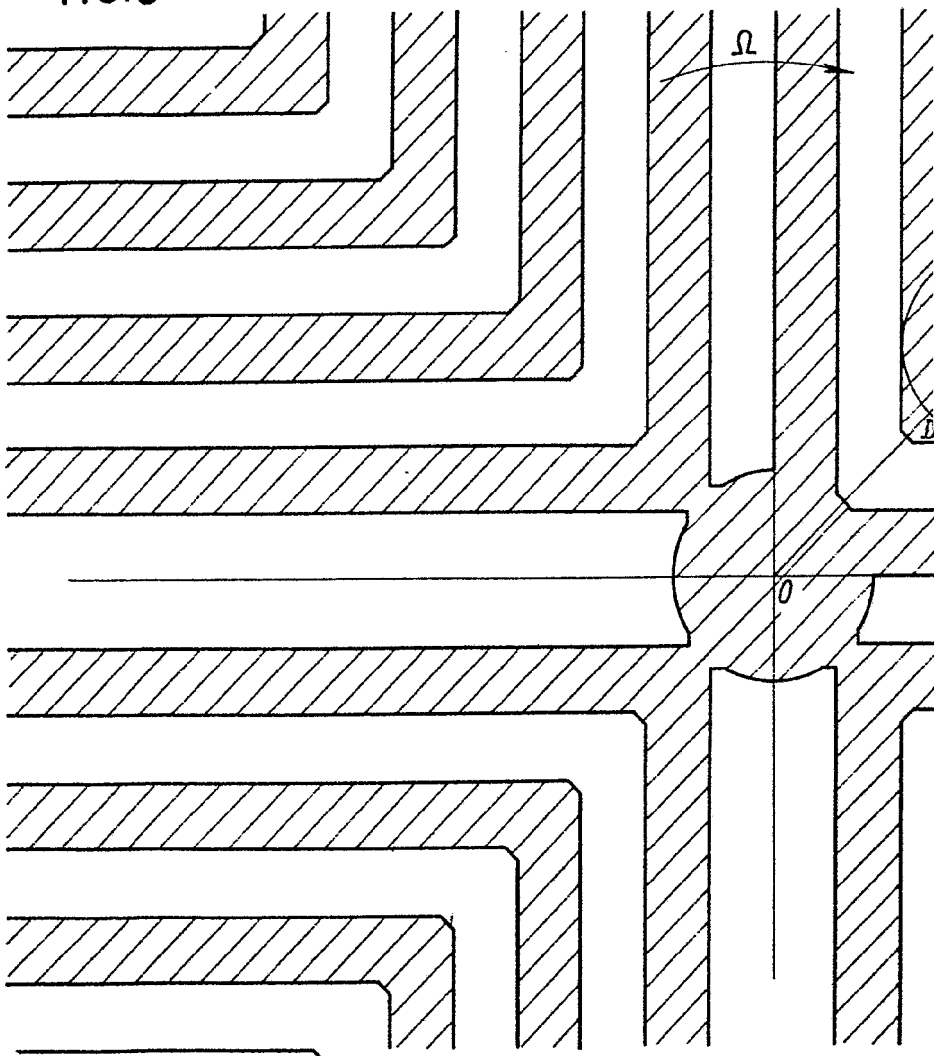


Madrid, 29 ABR. 1976

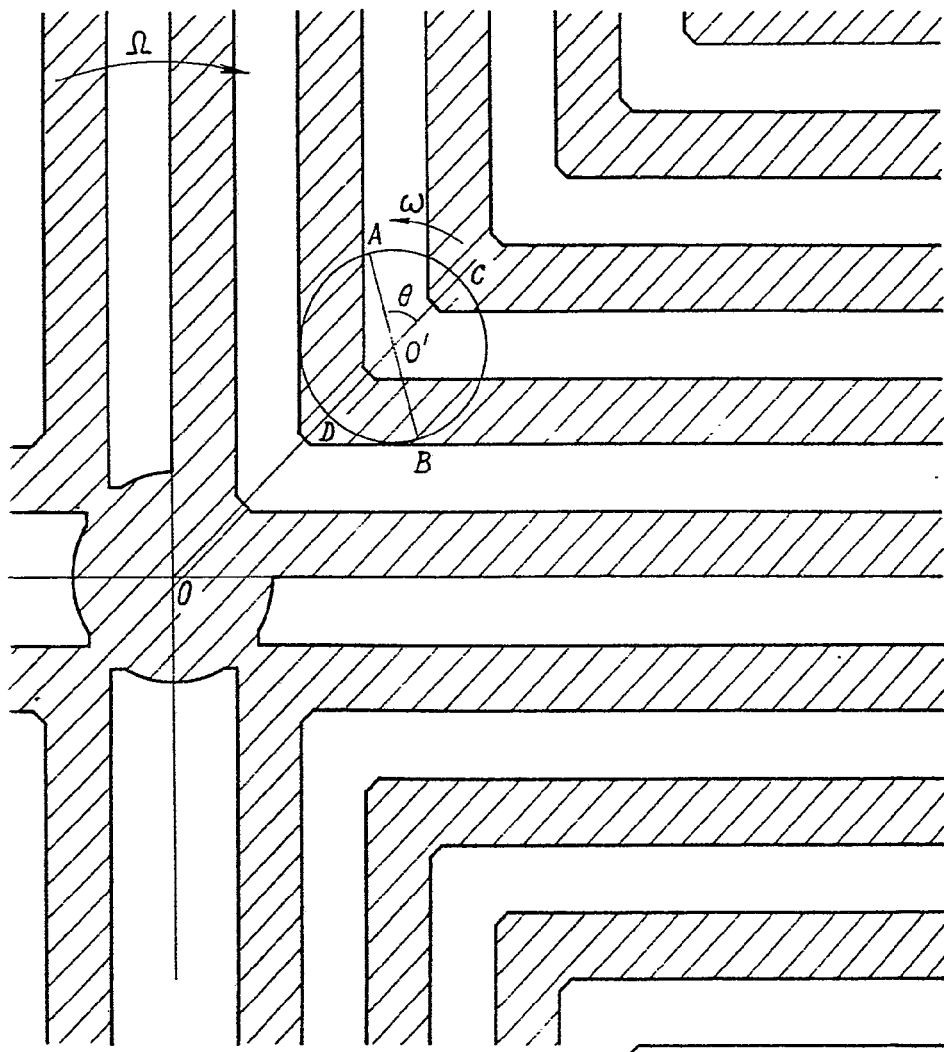
[Handwritten signature]

29 ABR 1968
BREVET D'INVENTION
MARCEL DASSAULT

FIG. 5



escala variable



Madrid, 29 ABR. 1976

[Handwritten signature]

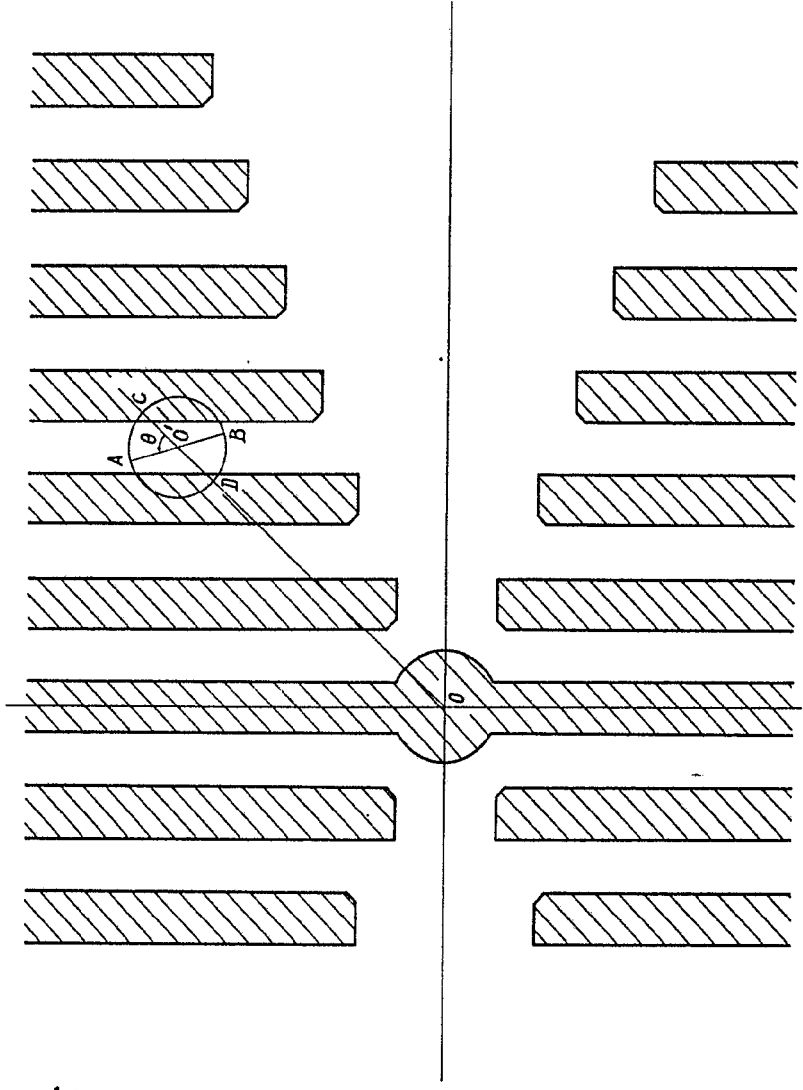


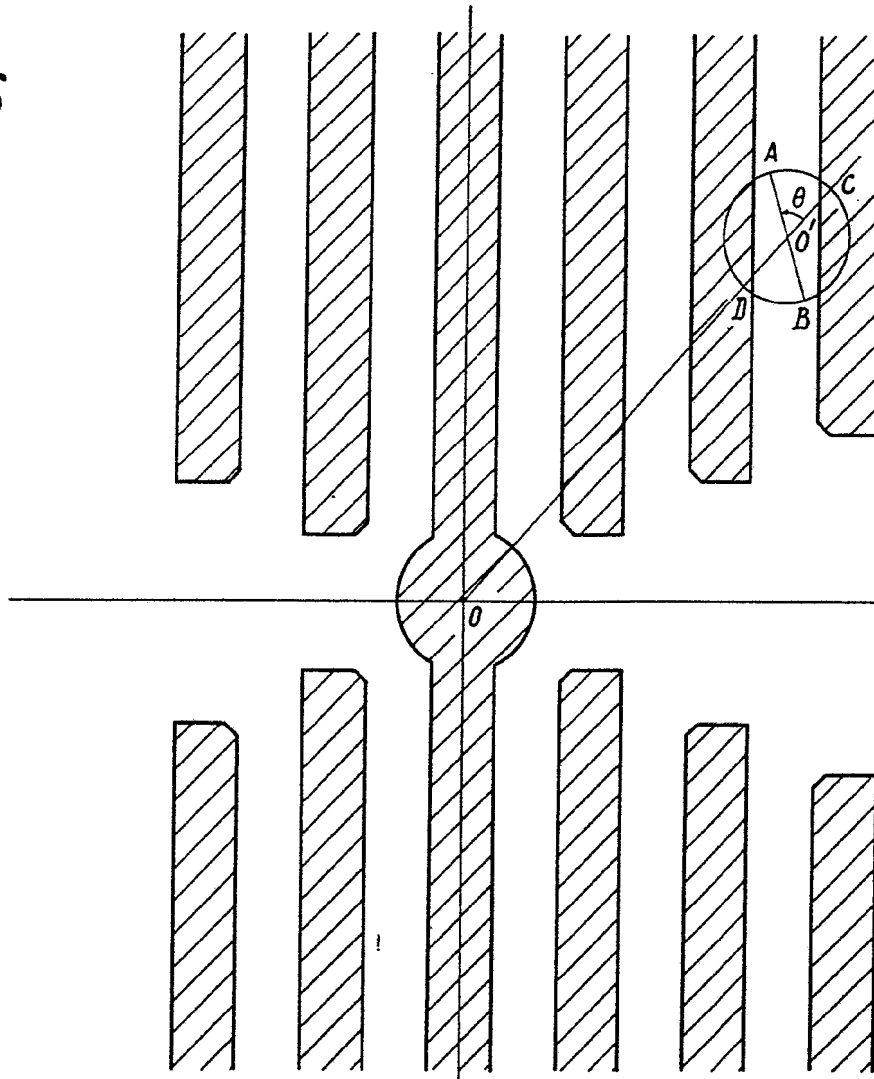
Fig. 6

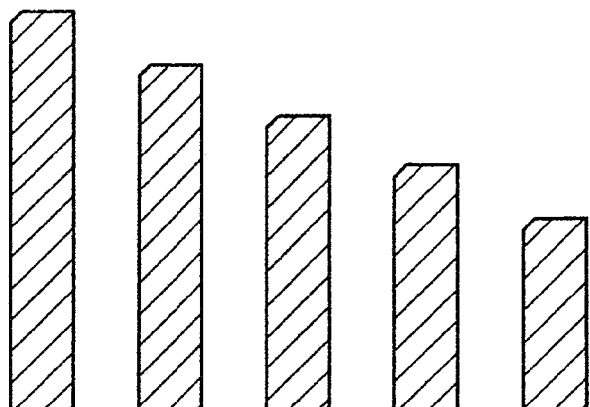
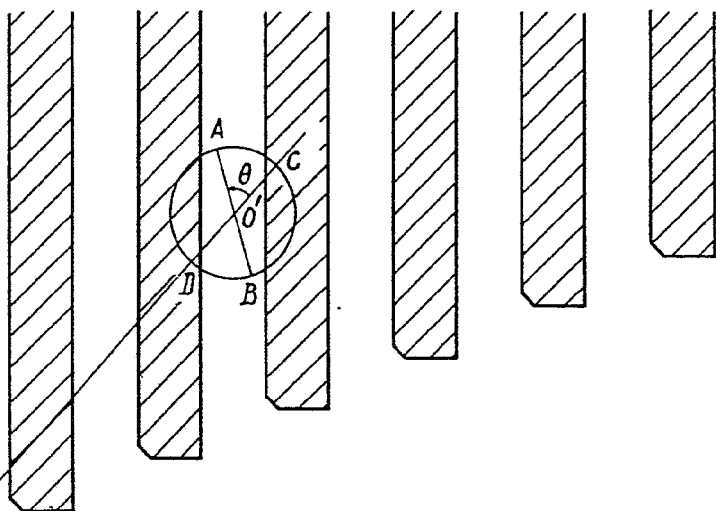
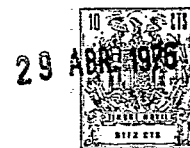
Madrid, 29 ABR. 1976

RECEIVED
1976

29 APR 1955
10
MARCEL DASSAULT
BOCA RATON

Fig. 6





Madrid, 29 ABR. 1976

[Handwritten signature]



FIG. 7

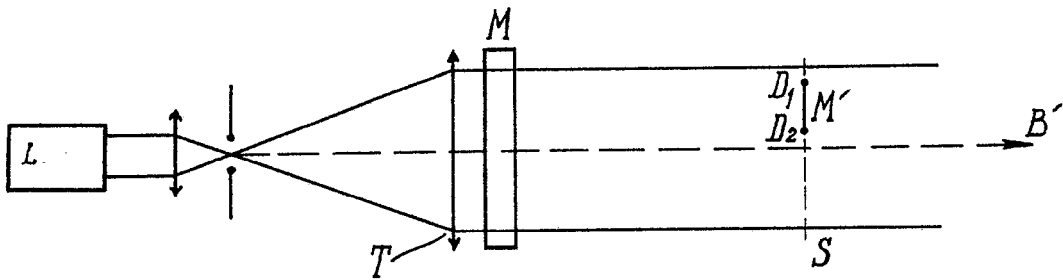


FIG. 8

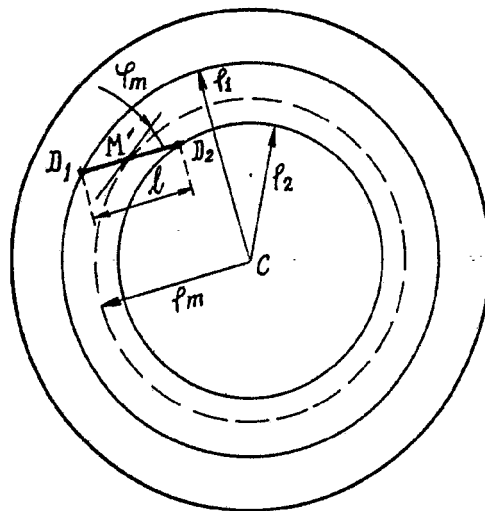
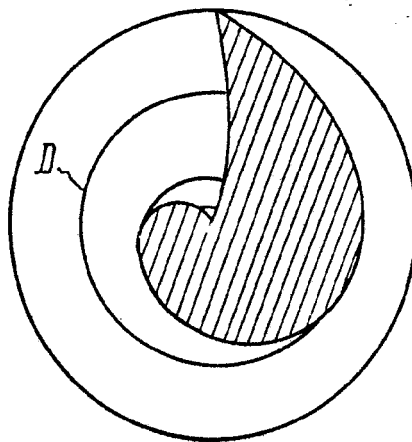


FIG. 9



Madrid, 23 ABR. 1976.

Francis

escala variable