

153701

P. 1.265 :  
Case 5

153701



28 NOV. 1941

MEMORIA DESCRIPTIVA  
para solicitar  
P A T E N T E      D E    I N V E N C I O N  
en  
E S P A Ñ A  
por VEINTE años  
a nombre de ABAX CORPORATION, entidad norteamericana,  
establecida en 6 East 45th Street, Nueva York, ESTADOS  
UNIDOS DE AMERICA, por  
"MEJORAS EN LOS DISPOSITIVOS PARA REGULAR  
"MOVIMIENTOS DE ACUERDO CON FUNCIONES".

-----  
Este invento se refiere a dispositivos para  
controlar movimientos con arreglo a funciones matemá-

153701



ticas, y a la utilización de estos dispositivos en sistemas de descubrimiento de aviones y de control de fuego antiaéreo.

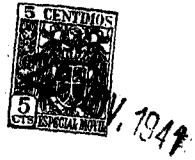
Según un detalle del invento, se ofrece un dispositivo para obtener las coordenadas polares de un punto movable partiendo de los valores de sus coordenadas rectangulares. Según otro detalle, se ofrecen medios automáticos para mantener un anteojo dirigido a un blanco (por ejemplo, un avión) que se mueve a una altura constante en una ruta fija a velocidad constante. Según otro detalle, se ofrece un dispositivo para predecir la cantidad en que una variable cambiará en un intervalo de tiempo predeterminado, siendo dicha variable una función de tiempo. Según otro detalle, se ofrece un dispositivo mecánico para computar la corrección en una variable  $x$  dada por la expresión  $\frac{dx}{dt} \cdot T + \frac{T^2}{2} \cdot \frac{d^2x}{dt^2}$ , donde  $x$  es una función de tiempo y  $T$  es una función de tiempo independiente.

Otros varios detalles del invento resultarán de la descripción de los dibujos anexos, en los cuales:

La figura 1 es un diagrama que representa el principio del dispositivo para obtener las coordenadas polares de un punto movable, a que llamaremos aquí un distribuidor;

La figura 2 representa en escala aumentada una parte de este diagrama;

153701



La figura 3 es una vista diagramática de una realización del distribuidor;

5 La figura 4 es una vista mas estructural de otra realización del distribuidor, en alzado, y en parte en sección transversal;

La figura 5 es un diagrama de una estación central completa para la determinación óptica de la posición, con control automático del anteojo, incluyendo un distribuidor;

10 La figura 6 es un diagrama destinado a explicar el principio del funcionamiento automático;

La figura 7 es un diagrama que explica un mecanismo que constituye una parte de la estación central según la figura 5; y

15 La figura 8 representa una modificación del control automático del anteojo, haciendo uso de un segundo distribuidor.

El distribuidor según el invento está basado en el principio siguiente. Por ejemplo (figura 1) supongamos que O es una estación de observación, OY y OX son dos ejes de coordenadas rectangulares en el plano horizontal, y A es la proyección horizontal del aeroplano en un momento dado, con las coordenadas polares r y g. Después de un intervalo de tiempo dt, A llegará a A<sub>1</sub>, con las coordenadas polares r + dr y g + dg.

Es evidente, según las figuras 1 y 2 que:

153701



$$dr = dx \cos g + dy \operatorname{sen} g \quad (1)$$

$$rdg = -dx \operatorname{sen} g + dy \cos g \quad (2)$$

Si suponemos que  $\frac{dx}{r} = d\xi$  y  $\frac{dy}{r} = d\eta$ ,

y si dividimos las dos expresiones (1) y (2) por r,  
5 el resultado es:

$$\frac{dr}{r} = d \log r = d\xi \cos g + d\eta \operatorname{sen} g \quad (3)$$

$$dg = -d\xi \operatorname{sen} g + d\eta \cos g \quad (4)$$

De las ecuaciones (3) y (4) aparece que pue-  
den computarse los valores  $dg$  y  $d \log r$  repartiendo de  
10  $d\xi$ ,  $d\eta$  y  $g$ .

El dispositivo representado diagramáticamente  
en la figura 3 realiza este cómputo de manera con-  
tínua. Dos manivelas, 1, 2 permiten a dos operado-  
res hacer girar dos discos 3, 4, el uno proporcional-  
mente a  $d\xi$  y el otro proporcionalmente a  $d\eta$ . Es-  
15 tos dos discos están en el mismo plano. Al través  
de las caras de los dos discos, encima de los mismos  
y debajo de ellos, se extienden cuatro ejes 5, 6, 7 y  
8, que son paralelos a una línea que conecta los cen-  
tros de los discos. Cada uno de estos ejes lleva en-  
cajado un rodillo de fricción 9. Cada uno de los  
20 rodillos 9 están en contacto con una cara de uno  
de los discos 3 y 4. A los rodillos de los ejes 5  
y 8 se les dan movimientos longitudinales en sus ejes  
proporcionales al seno del ángulo de alcance  $g$ , y a  
25 los rodillos de los ejes 6 y 7 se les dan movimien-  
tos longitudinales proporcionales al coseno de este  
ángulo. Estos movimientos se efectúan por dos en-

153701



07.10.41

engranajes 12 y 13 que engranan entre sí y que giran en direcciones opuestas por la acción de un pequeño engranaje 13' que se hace girar en un ángulo proporcional al ángulo de alcance  $g$ , (como el eje 19). Unas  
5 chavetas 14 de las ruedas dentadas 12 y 13 encajan en ranuras de unos brazos 15 de bastidores correderos 10, 11, que están conectados con los discos 9 por miembros de conexión que se representan diagramáticamente como horquillas. Las rotaciones de los ejes 6, 8, se suman  
10 por un diferencial 16; la rotación del eje 5 se resta de la rotación del eje 7 por otro diferencial 17. El tercer eje 18 del diferencial 16 gira así proporcionalmente a  $d \log r$ , y el tercer eje 19 del diferencial 17 gira proporcionalmente a  $dg$ .

15 La rotación del eje 19 se transmite a un disco 20, y la rotación del eje 18 se transmite a un diferencial 21 donde se suma a la rotación del eje 19. La suma se transmite a un segundo disco 22, paralelo y concéntrico al disco 20. Este disco 20 tiene una  
20 ranura radial 23 en la cual va guiado un extremo de una varilla 24 que pasa también al través del disco 22 por una ranura 25 en forma de una espiral exponencial. Como resultado de esta disposición, la varilla 24 se desplaza en un plano horizontal con arreglo a  
25 los cambios en las coordenadas polares  $dg$  y  $dr$ .

En la realización representada en la figura 4, las variaciones de  $\cos g$  y de  $\sin g$  como fun-



153701

10/1/1947

5 ción de  $g$  no son seguidas de una manera continua, sino en grados, lo cual, al propio tiempo que da una aproximación completamente satisfactoria, hace posible utilizar una transmisión de cambio de velocidad compuesta de ruedas dentadas, en lugar de usar un dispositivo con ruedas de fricción que podrían estar sujeto a deslizamiento.

La disposición es la que sigue:

10 La circunferencia de un círculo está dividida en cierto número de segmentos tales que la proyección, en un diámetro, del trayecto de un punto que atraviesa esta circunferencia es igual para cada uno de dichos segmentos.

15 El valor adoptado para el seno (o el coseno) para cada uno de estos segmentos es un valor medio sobre este intervalo.

20 En la práctica, con dos grupos de tres velocidades diferentes (un grupo de velocidades en un sentido y el otro grupo en el otro sentido) y un punto libre, se alcanza una aproximación perfectamente suficiente.

25 La figura 4 representa la porción del distribuidor correspondiente para computar  $d \cos g$ . El operador hace girar la manivela 26 proporcionalmente a  $d$ . El eje de esta manivela controla, por medio de engranajes cónicos 27, dos ejes concéntricos 28, 29, lo cuales hace girar en direcciones

153701



1947

Opuestas. El eje 28 tiene un grupo de tres ruedas dentadas 30, 31, 32, de diámetro decreciente. El eje 29 tiene el mismo número de ruedas 33, 34, 35, de diámetro creciente. Un eje 36, paralelo a 28 y 29, puede deslizarse longitudinalmente en sus cojinetes. Un resorte 37 lo impulsa hacia la izquierda. En este eje van acopiadas dos grupos de tres ruedas dentadas 38, 39, 40 y 41, 42, 43. El diámetro aumenta desde la rueda 38 a la rueda 40, que es igual a la rueda 41, y luego el diámetro disminuye hasta la rueda 43. La distancia entre las diversas ruedas dentadas montadas en los ejes paralelos 28, 29 y 36, varía de tal manera que solo una de las ruedas del eje 36 puede ponerse en engranaje con una rueda del eje 28 o del eje 29, con un punto libre, en la posición central, en el cual no engrana ninguna de las ruedas. Desplazando a lo largo el eje 36, lo cual puede efectuarse a mano, puede hacerse engranar el par de ruedas destinadas a obtener el valor deseado del coseno.

Según la figura 4, esta operación se efectúa por medios electromagnéticos. Una caja tubular 44, situada en la prolongación del eje 36, encierra dos electroimanes 45, 46, sujetos a dicha caja. Un tercer electroimán 47 está en línea con los anteriores, y se mantiene fijo en una caja 48. El electroimán 45 tiene solo un enrollamiento. Los dos electroimanes 46 y 47 están provistos cada uno de dos

1 53701



enrollamientos concéntricos. Los efectos de estos  
enrollamientos se anulan entre sí. El núcleo mo-  
vible del electroimán 45 es de una pieza con el eje  
36. El núcleo movable del electroimán 46 es de una  
5 pieza con el del electroimán 47. El recorrido del núcleo  
de árbol 45 es de tres unidades, el del núcleo  
46 es de dos, y el del núcleo 47 es de una unidad.  
El enrollamiento del electroimán 45 está conectado  
en serie con el enrollamiento interior del electroimán,  
10 46. El enrollamiento exterior de este último está  
conectado en serie con el enrollamiento interior del  
electroimán 47. Un extremo de los dos enrollamien-  
tos interiores 46 y 47 y un extremo del enrollamien-  
to exterior 47 están conectados con uno de los polos  
15 de una fuente de corriente 49. El enrollamiento de  
45, y el enrollamiento exterior de 46 y el enrolla-  
miento exterior de 47 están conectados con una serie  
de placas de contacto 50 a 55, que tienen la forma  
de segmentos de círculos concéntricos y que se so-  
20 breponen parcialmente. Estas placas de contacto es-  
tán atravesadas por un brazo de interruptor 56, cu-  
yo eje está conectado con el segundo polo de la fuen-  
te de corriente. La longitud respectiva de cada uno  
de estos segmentos y su distribución en torno del eje  
25 de rotación del brazo 55 son tales que el paso del  
brazo 56 por encima de ellos corresponde a diversas  
combinaciones en la excitación de los electroimanes



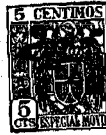
45, 46, 47. Para cada una de estas combinaciones, el  
eje 36 se desplaza longitudinalmente contra la fuer-  
za del resorte 37. Para una rotación completa del  
brazo 56, el eje se coloca sucesivamente en siete po-  
5 siciones distintas que corresponde al engranaje de  
diferentes pares de ruedas y al punto libre central.  
Cuando el brazo 56 gira al través de un ángulo  $g$  y  
la manivela se acciona proporcionalmente a  $d$ , el  
eje 36 gira proporcionalmente a  $d \cos g$ , con una  
10 aproximación que es por completo suficiente.

El dispositivo que computa  $d \sin g$  es aná-  
logo al que se representa, y, como él es controlado  
por las ruedas montadas en los ejes 28, 29, pero con  
un brazo 56 que está desplazado en  $90^\circ$  con respecto al  
15 que se representa en la figura 4. Un mecanismo de la  
misma clase computa  $d \sin g$  y  $d \cos g$ .

La figura 5 representa un distribuidor que  
contiene el invento incorporado en un aparato de di-  
rección de fuego, que incluye medios para determinar  
20 la posición de un aeroplano y para computar e indi-  
car los datos balísticos requeridos para acertar el  
avión con una bomba explosiva. Estos datos inclu-  
yen el alcance o acimut para el cañón  $g_3$ , el alcan-  
ce de tierra u horizontal  $d_3$ , el alzado del cañón  
25  $\alpha_3$  y la graduación de espoleta para la bomba  $e_3$ .

El aparato contiene un anteojo 57 que es  
controlado automáticamente en elevación y en alcance

153701



despues de haberse mantenido apuntado al avión duran-  
te varios momentos, suponiendo que el avión vuela a  
una altitud constante y a velocidad constante en mag-  
nitud y en dirección.

5                   Un eje hueco 58 tiene movimientos girato-  
rios proporcionales a los cambios en el alcance del  
anteojo 57. El anteojo está conectado con el eje 58  
por un tren de engranajes que comprende una rueda cen-  
tral 59 de una pieza con 58, y que engrana con un pi-  
10 ñón 60, el cual va montado en un eje que pivota en un  
brazo que puede orientarse en alcance con el anteojo.  
Este eje tiene un segundo piñón 61 que engrana con  
una corona fija 62. En cuanto a la elevación, una  
manivela 63, montada en el eje oscilante del anteojo,  
15 tiene una chaveta que encaja en una muesca espiral  
64 de un disco 65. Un tren de engranajes 66 conec-  
ta este disco con un eje 67 concéntrico con el eje  
hueco 58. La muesca espiral 64 está formada de ma-  
nera que un cambio en elevación del anteojo en un  
20 ángulo  $s_1$  corresponde a una rotación del eje 67 en  
un ángulo proporcional a  $\log \cot s_1$ . El eje 67 y un  
eje 69 están conectados por el diferencial 68 con un  
eje de salida 71 de tal manera que la rotación del  
eje 71 es proporcional a la suma de las rotaciones  
25 de los ejes 67 y 69. El eje 69 recibe rotaciones  
que son proporcionales a  $\log z$ . Esta rotación del  
eje 69 se produce a mano por medio de un mango 70.

153701



El operador de este eje observa las indicaciones de un altímetro que le da la altitud  $z$ . Cuando hace girar el mango 70 observa un disco 70' que está graduado logarítmicamente y hace las indicaciones de este disco iguales a las del altímetro que está observando. De esto resulta que la rotación del eje 71, por ser proporcional a la suma de las rotaciones de los ejes 67 y 69 es proporcional a  $\log z + \log \cot s_1 = \log d_1$  (siendo  $d_1$  la distancia horizontal del verdadero avión). La rotación del eje 71, que es proporcional a  $\log d_1$ , es transmitida por el eje 72 al eje 73. Un diferencial 74 conecta el eje 73 con un eje 73' y un eje de salida 75 de tal manera que la rotación del eje de salida 75 es igual a la suma de las rotaciones de los ejes 73 y 73'. El eje 73' se hace girar por el eje 58 al través del eje 78, de manera que su rotación es proporcional al ángulo de alcance  $g_1$  del anteojo. La rotación del eje 75 es, pues, proporcional a  $g_1 + \log d_1$ . El eje 78 controla, por medio de un tornillo sin fin, un disco giratorio 76 que está atravesado por una ranura radial. Con el disco 76 está asociado otro disco 77 en el cual hay una ranura espiral exponencial. El disco 76 gira proporcionalmente a  $g_1$ , bajo el impulso del eje 78. Una varilla 79, perpendicular al plano de los dos discos 76 y 77, va encajada en sus ranuras. El desplazamiento de la varilla 79 por los discos 76 y

153701



1647

77 es el mismo que el desplazamiento de la varilla 24 por los discos 20 y 22 de la figura 3 que ya se ha explicado. Por consiguiente la distancia entre esta varilla 79 y el centro de los discos es proporcional a  $d_1$  (la distancia horizontal al aeroplano), y su posición angular depende directamente del ángulo de alcance  $g_1$ . Las coordenadas rectangulares de esta varilla, con respecto a una horizontal y a una vertical que pasan por el centro de los discos en el plano de los mismos, son por tanto proporcionales a las coordenadas correspondientes  $x_1$ ,  $y_1$  de la proyección horizontal del aeroplano.

La varilla 79 está pivotada en un bloque 79' que se desliza a lo largo de dos ejes 80, 81, perpendiculares uno a otro. Estos ejes tienen piñones 82 que encajan en cremalleras fijas 83, y cada eje tiene en uno de sus extremos una rueda helicoidal 84 que engrana con una varilla roscada 85. Una de las varillas 85 está por tanto desplazada longitudinalmente con arreglo a  $y_1$  y la otra con arreglo a  $x_1$ . En la figura 5 el resto del dispositivo se ha representado solo en cuanto se refiere a la varilla 85 que se desplaza con arreglo a  $x_1$ . Las disposiciones son idénticas para la varilla 85' que se desplaza con arreglo a  $y_1$ .

A un extremo de la varilla 85 que se desplaza con arreglo a  $x_1$  va acunado un rodillo 86 que

153701



NOV 1941

5 está en contacto con un disco 87 al cual un motor  
(no representado) comunica un movimiento de rotación  
uniforme. La distancia desde el rodillo 86 al centro  
del disco 87 es así proporcional a  $\frac{dx_1}{dt}$ . El ro-  
dillo 86 arrastra al desplazarse una barra 88 que va  
guiada longitudinalmente. Uno de los extremos de es-  
ta barra tiene una línea de cabello vertical 90, te-  
niendo la correspondiente barra 89 para  $y_1$  una línea  
de cabello horizontal 91. Volveremos a referirnos  
10 a esta parte del aparato.

El otro extremo de la barra 88 sostiene una  
barra 92 que se puede hacer correr, usando una gra-  
duación como guía, para tener en cuenta la corrección  
debida al viento. El extremo libre de la barra 92  
15 tiene un estilo trazador 93, que está en contacto con  
la superficie de un tambor registrador 94 que gira a  
velocidad constante. En el eje del estilo 93 va pi-  
votada una varilla con brazos desiguales 95. El bra-  
zo mas corto de esta varilla tiene un rodillo 96 que  
20 está en contacto con el tambor 94 en la parte poste-  
rior del estilo. La varilla 95 es así orientada  
automáticamente según la tangente a la curva que re-  
presenta  $\frac{dx_1}{dt}$ . En el punto en que el estilo está  
en contacto con el tambor la varilla 95 forma un án-  
gulo con un plano perpendicular al eje del tambor,  
25 de manera que  $\tan \theta = \frac{d^2 x_1}{dt^2}$ , con cierto retraso aná-

153701



logo al que existe en la determinación de la velocidad por medio del rodillo 86. Estos dos retrasos pueden corregirse mecánicamente, como se verá mas adelante.

5                   Conocemos, pues,  $x_1$  y sus dos primeras derivadas en relación con el tiempo. Partiendo de estos elementos, el aparato calcula la correspondiente coordenada  $x_3$  del blanco al tiempo del impacto, referida a la posición del cañón,  $x_3 = x_1 + (T \frac{dx}{dt} + KW_x + \frac{T^2}{2} \frac{d^2x}{dt^2}) P_x$ , donde T es el tiempo de trayectoria del proyectil desde el cañón al blanco  $KW_x$ , una corrección que tiene en cuenta el viento, y  $P_x$  una corrección que tiene en cuenta el paralaje entre la estación central y la batería de cañones.

15                   Dos dispositivos cooperan a este cálculo. Uno de ellos comprende dos discos 96 y 97, dispuestos en un plano paralelo a los discos 76, 77 que se han mencionado arriba. El disco 96 tiene una ranura radial, y el disco 97 una ranura en forma de una espiral exponencial (como en la figura 3). La varilla 79 que está ya encajada en las ranuras de los discos 76 y 77 encaja igualmente en las de los discos 96 y 97. Su posición en  $x_1$  e  $y_1$  es definida, como arriba se dice, por la orientación recíproca de los discos 76 y 77. Los discos 96 y 97 van pivotados en una corredera 98 que se desliza en un bastidor 99 que a su vez puede deslizarse entre dos guías 100. El desliza-

153701

28 NOV



miento del bastidor 99 se transmite a una barra vertical 101 sujeta en forma regulable al bastidor de manera que puede regularse longitudinalmente con respecto al mismo. Se dispone una escala graduada para facilitar este ajuste, que se hace para tener en cuenta el paralaje entre el aparato de control del fuego y el cañón.

A la base de esta barra 101 va articulada una varilla 102 que tiene brazos desiguales. Su brazo mas corto tiene una ranura longitudinal, en la cual encaja una chaveta sostenida por una tuerca 103. Esta última va montada en un tornillo vertical 104 que está pivotado en un brazo sobre la barra 101. Este tornillo se hace girar de manera que su posición represente una magnitud que llamaremos T. La posición angular del tornillo es regulada constantemente con arreglo a los cambios de esta magnitud T. Esta regulación se efectúa a mano por medio de una manivela 105, que hace girar el tornillo 104 por medio de un eje 109 engranado con un eje vertical 109' que está encajado en el tornillo 104. La magnitud T es función de la posición y movimiento del avión e indica el tiempo que necesitaría en cada instante una bomba para viajar desde el cañón a la posición en que encontraría el aeroplano, posición que se llama frecuentemente el punto de impacto. El operador que hace girar la manivela 105 solo tiene que mantener

153701

20



un puntero 106 conectado con el eje 109 en que va montada la manivela, en línea con otro puntero 107. El puntero 107 es movido por una leva tridimensional 108 de tal manera que su posición indica automáticamente el valor instantáneo de T. El mecanismo para realizar esto se explica a continuación. La manivela 105 y el eje 109 no solo hacen girar el tornillo 104, sino también un tornillo 110 sujeto longitudinalmente, por medio de una varilla vertical 110' engranada con el eje 109 y sujeta al tornillo 110. El tornillo 110 tiene una tuerca 111 a la cual va sujeta una varilla 112 que es paralela al eje del tambor 94. El desplazamiento lateral de esta varilla por los movimientos axiales de la tuerca 111 es por tanto, proporcional a T. Las partes son proporcionales de tal manera que la distancia desde la varilla 112 al punto en que el estilo 93 está en contacto con el tambor 94 representa  $\frac{T}{2}$ , o, mas desahablemente,  $\frac{T}{2}$  mas constante que se introduce para corregir el retraso en la determinación de velocidad. Las partes asociadas con el tambor 94 se representan en mayor escala en la figura 7, a la cual se hará referencia al explicar su funcionamiento. Una segunda transmisión hace girar otro tornillo vertical 110. Este tornillo tiene una tuerca 111 a la cual va sujeta una varilla 112 paralela al eje de un tambor 94. Esta varilla se desplaza lateral-

153701



mente proporcionalmente a  $\frac{T}{2}$ , aumentada en una constante, para corregir el retraso en la determinación de la velocidad.

5 Los discos 96 y 97 montados en la corredera 98 se hacen girar por medio de conexiones con los ejes que hacen girar los discos 76 y 77 y una conexión con el distribuidor 115 que es similar a la representada en la figura 3. El eje 78 que tiene el tornillo sin fin que hace girar el disco 76 está engranado con un eje 122 que impulsa el disco 96. El eje 73 desde el diferencial 74 está conectado por medio del eje 121 y los diferenciales 119 y 124 a un eje 123 que hace girar un tornillo sin fin que impulsa el disco 97. El diferencial 124 suma al giro del eje 121 los movimientos giratorios del eje 122, de igual manera que el diferencial 74 suma el movimiento giratorio del eje 78 al del eje 73. Por consiguiente, considerando solo estas conexiones que se han descrito, los discos 96 y 97 recibirán movimientos de rotación idénticos a los de los discos 76 y 77.

20 El funcionamiento del distribuidor 115 sirve para dar movimientos adicionales a los discos 96 y 97, con objeto de hacer la rotación de estos discos diferente de la de los discos 76 y 77. El eje de salida 116 del distribuidor está conectado por medio de un diferencial 118 con el eje 122, de manera que la rotación del eje 122 y del disco 96 es igual a la ro-

153701 2



5      tación del eje 78 mas la rotación del eje 116. El  
eje de salida 117 del distribuidor está conectado  
por medio de un diferencial 119 con el eje 123', de  
manera que el movimiento de rotación del eje 123' es  
la suma del movimiento giratorio de los ejes 117 y 121.

El eje 122 que, como se ha dicho, gira pro-  
porcionalmente al ángulo de acimut -g-, impulsa el  
eje de entrada 122' del distribuidor.

10      Este eje de entrada 122' es el eje que ope-  
ra el piñón 13 del distribuidor representado a la de-  
recha en la figura 3. Como se ha explicado en rela-  
ción con la figura 3, las manivelas 113, 114 del dis-  
tribuidor, representadas en la figura 3, como 1 y 2,  
15      determinan la rotación de los ejes de salida 116 y  
117 del distribuidor, que se representan en la fi-  
gura 3 como 18 y 19. De esto resulta que cuando se  
hace girar a mano la manivela 113 se producen movimien-  
tos rotatorios de los ejes 116 y 117 haciendo girar  
los discos 96 y 97 de tal manera que determinan un  
20      movimiento vertical del bloque 98 que produce un mo-  
vimiento de deslizamiento vertical del bastidor 99,  
que influye en las partes asociadas con el tambor 94.  
De igual manera, cuando se hace girar la manivela 114  
del distribuidor, se producen movimientos rotatorios  
25      de los ejes 116 y 117 que desplazan el bloque 98 ho-  
rizontalmente. Este movimiento horizontal se trans-  
mite, por medio de un bastidor corredero horizontal-  
mente, que no se representa en los dibujos pero que es



similar al bastidor 99, a otro mecanismo de tambor precisamente igual al mecanismo asociado con el tambor 94.

Un operador estacionado en la manivela 113 observa las partes asociadas con el tambor 94 que se representan en mayor escala en la figura 7. El operador hace girar la manivela de manera que haga pasar la varilla 102 por la intersección de la varilla 112 y la varilla 95 que está en el punto O representado en la figura 5 y también en la figura 7. Al hacer esto, hace girar la manivela 113 en proporción al valor  $d\theta$  que es igual a  $\frac{dx_1}{r}$  con arreglo al funcionamiento del distribuidor, como se describe en relación con la figura 3. El resultado de esta operación se explicará en relación con la figura 7.

Supongamos que  $\theta$  (figura 7) es el ángulo variable que la varilla 102 forma con la varilla 112. La línea NM, que es un círculo alrededor del medio del tambor 94, es la posición del estilo 93 cuando la velocidad es 0, esto es, cuando el disco de fricción 86 está en el medio del disco de fricción 86'. En el triángulo ONM, el lado ON =  $\left\{ \frac{dx_1}{dt} + \frac{T}{2} \right\} \tan \theta$   
 $= \frac{dx_1}{dt} + \frac{T}{2} \cdot \frac{d^2x_1}{dt^2}$ , al paso que el lado NM es igual a ON tan  $\theta$ , y  $\tan \theta = \frac{T}{o}$ , donde o es la distancia constante del eje de articulación de la varilla 102 al eje del tornillo 104;

153701

20



$$\begin{aligned}
 NM &= \left\{ \frac{dx_1}{dt} + \frac{T}{2} \cdot \frac{d^2x_1}{dt^2} \right\} \cdot \frac{T}{c} \\
 &= \text{const.} \left\{ \frac{dx_1}{dt} \cdot T + \frac{T^2}{2} \frac{d^2x_1}{dt^2} \right\}
 \end{aligned}$$

Este es el valor de la diferencia entre la  
 5 coordenada  $x_3$  del blanco en el momento del impacto re-  
 ferida a la posición del cañón y la correspondiente co-  
 ordenada  $x_1$  de la proyección del aeroplano en el tiempo  
 referido al punto de observación, excepto los términos  
 constantes de corrección del viento y paralaje que se  
 10 introducen en la forma previamente explicada. Pero  
 el triángulo ONM permanece constantemente idéntico  
 al término PQR, donde R es el punto de articulación  
 de la varilla 102 y PQ es un segmento de una línea rec-  
 ta que pasa por el eje de articulación de la varilla  
 15 95 y que es paralela a la varilla 112. Por consiguie-  
 te el lado PR del triángulo PQR será constantemente igual  
 a NM y representa el valor que se dijo en la página  
 que el aparato tenía que calcular.

20 La manivela 114 del distribuidor se hace gi-  
 rar por otro operador que observa el mecanismo asocia-  
 do con otro tambor similar al tambor 94, pero ac-  
 cionado por movimientos horizontales del bloque 98  
 y por el tornillo 85'.

25 En esta operación, los dos operadores están  
 observando la posición de las varillas que aparecen  
 como coordenadas rectangulares, pero están de hecho

153701



computando automáticamente las coordenadas polares re-  
queridas para dirigir el fuego. Así, en esta opera-  
ción, el giro del eje 122 es proporcional a  $g_3$ , el  
ángulo de alcance o acimut requerido para el cañón,  
5 al paso que el eje 123' está girando en proporción  
al logaritmo de  $d_3$ , el alcance de tierra requerido  
para el cañón. El valor instantáneo de  $g_3$  puede ser  
enviado a la batería de cañones por un transmisor  
125 conectado con el eje 122. El alcance de tierra  
10 del cañón puede leerse en un disco 126 conectado con  
el eje 123' y marcado con una escala antilogarítmica.

El alcance de tierra  $d_3$  y la altitud  $z$  se  
usan para calcular automáticamente la elevación del  
cañón  $\theta$  y la graduación de la espoleta  $e_3$ . Esto  
15 se realiza por el aparato representado en el ángulo  
inferior derecho de la figura 5.

Una leva giratoria tridimensional 108 se ha-  
ce girar a una velocidad proporcional a  $\log d_3$  por una  
conexión con el eje 123', por medio de un eje 127.  
20 La superficie de esta leva está en contacto con un  
rodillo sostenido por el extremo de un brazo 129 que  
va montado en un eje que pivota en una tuerca 130.  
Esta última es sostenida por un tornillo 131 que gira  
proporcionalmente a  $\log z$ , bajo el impulso del eje 132,  
25 transmitido por el contraeje 133. La forma de la leva  
es tal que el eje que sostiene el brazo 129 gira en  
proporción a la magnitud  $T$  que es función de  $\log d_3$

153701



y log z. De esto resulta que la posición del puntero 107 en este eje representa el valor instantáneo de la magnitud T. Este puntero, como ya se ha explicado, es seguido a mano por el puntero 106.

5                   La graduación de la bomba  $e_3$  se computa partiendo del valor de T por medio de una leva tridimensional 134 movida por el eje 127 que gira en proporción a log  $d_3$ . Esta leva está en contacto con una pieza de un brazo 135 cuyo eje está pivotado en la tuerca 130  
10 impulsada por el eje 132 cuya rotación es proporcional a logaritmo log z. El movimiento giratorio de este eje se suma al del eje 109' movido por el eje 109 que gira en proporción a la magnitud T, por un diferencial 136', de manera que el eje de salida 138 de este diferencial es impulsado en proporción a  $e_3$ . En caso  
15 de bombas controladas por mecanismos de relojería en vez de espoletas, la graduación de la bomba es independiente de la altitud, y la leva 134 y partes asociadas no son necesarias cuando se usan dichas bombas.

20                   Como la graduación de la bomba tiene que hacerse algunos segundos antes del momento del disparo, es necesario corregir este valor, que sería  $e_3$  si la graduación de la bomba fuera simultánea con el disparo, teniendo en cuenta la primera y segunda derivadas  
25 de tiempo de  $e_3$  y el intervalo fijo entre la graduación de la bomba y el disparo. Si, como en el presente aparato, solo se considera la primera derivada de

153701



tiempo, la corrección es inadecuada.

5 Para poder hacer la corrección en  $e_3$ , que tiene en cuenta tanto su primera como su segunda derivada de tiempo, el eje 138 que gira en proporción a  $e_3$  determina la rotación de un tornillo 139 que tiene una tuerca 140. Este tornillo está dispuesto en posición paralela al eje de un tambor 141 que gira a velocidad uniforme bajo el impulso de un motor 142'. El tambor 141 puede deslizarse a lo largo de un eje 10 bajo el impulso de una claveta sostenida por la tuerca 140 y que está encajada en una muesca circular de dicho tambor.

15 Dos varillas, articuladas sobre un eje fijo 136, llevan sendos rodillos 142, 143, mantenidos en contacto con la superficie del tambor giratorio 141. El brazo que sostiene el rodillo 142 es más corto que el que sostiene el rodillo 143, por el contrario, la prolongación del brazo que sostiene el rodillo 142, mas allá del eje 136, es mas larga que la del otro 20 brazo. Las longitudes respectivas  $r_1$ ,  $r_2$  de los brazos que sostienen los rodillos están relacionados con las longitudes de sus respectivas prolongaciones  $r'_1$  y  $r'_2$  por la expresión:

$$\tau = \frac{r'_1 - 2r'_2}{v(1-2)}$$

25 en la cual  $v$  es igual a la velocidad periférica del tambor 141 y  $\tau$  es igual al intervalo de tiempo entre

153701



la graduación de la espoleta de la bomba y el disparo del cañón.

Las prolongaciones de los brazos que sostienen los rodillos terminan en ojetes 144, 145. En el funcionamiento de este aparato, estos ojetes se separan mas o menos con arreglo a los cambios en la velocidad y aceleración del movimiento longitudinal de la tuerca 140 y el cilindro 136. El funcionamiento es tal que la tangente del ángulo que la línea que conecta los ojetes forma con la línea perpendicular al eje del cilindro es proporcional a la deseada corrección de  $e_3$  basada en su primera y segunda derivadas de tiempo. Junto a los ojetes 144 y 145 hay un disco 146 que tiene líneas rayadas perpendiculares a un diámetro del disco. Un operador hace girar el disco 146 por medio de una rueda de manivela 147, para mantener la dirección de las líneas del disco paralelas a la de una línea recta que pasa por los dos ojetes. La rotación de la manivela 146 hace girar un tornillo 148. Una tuerca 149 montada en este tornillo tiene una chaveta que encaja en una ranura radial de un brazo hecho de una pieza con el disco 146. La rotación del tornillo 148 es, por tanto proporcional a la tangente del ángulo que la línea entre los ojetes forma con la línea perpendicular al eje del cilindro y es así proporcional a la deseada corrección de  $e_3$ . La rotación del tornillo 148 se suma a la rotación del eje

153701



138, que es proporcional a  $e_3$  en el diferencial 150, de manera que el eje de salida de este diferencial gira en proporción a  $e_3$  mas la corrección requerida, que llamamos  $e_4$ . Esto es la verdadera graduación de  
5      espoleta que se ha de hacer y que se envía a la batería por un transmisor.

La elevación del cañón  $\phi_g$  se computa en dos operaciones. Una primera aproximación del valor de  $\phi_3$  se obtiene por el funcionamiento de una leva cilíndrica 151. Esta leva está encajada en el eje de salida de un diferencial 153 que resta la rotación del eje 132 de la rotación del eje 127, de manera que la rotación de la leva es proporcional a  $\log z - K \log d_3$ . La leva tiene una ranura 152 en la que encaja una chaveta 158 montada en una cremallera 159. Si  
10      la leva cilíndrica 151 se puede retener contra el movimiento longitudinal, el recorrido de la cremallera 159 dará una aproximación al valor de  $\phi_3$ . Para corregir esta aproximación de manera que dé un valor  
15      exacto de  $\phi_3$ , se da al cilindro de leva 151 un ligero movimiento longitudinal controlado por una leva gí-  
20      ratoria tridimensional 153. Una pieza angular 128 que encaja en la leva 125 va sujeta a una chaveta que entra en una ranura circular de la leva 151. La leva  
25      154 gira por la acción de un eje 155 movido por el eje 127 de manera que su velocidad de rotación es proporcional a  $\log d_3$ . La leva 154 es desplazada

153701



longitudinalmente por una tuerca montada en un torni-  
llo 157 movido por un eje 156 engranado en el eje 132,  
de manera que su rotación es proporcional a  $\log z$ .  
Los movimientos longitudinales de la cremallera 159  
que representan el valor correcto de la elevación del  
cañón  $s_1$  son transferidos por un engranaje 160 a un  
transmisor 161 desde el cual son enviados a la bate-  
ría.

El control automático de la puntería del  
anteojo 57 se basa en el efecto siguiente:

Supongamos que hay un aeroplano que se mue-  
ve a altitud constante, a velocidad constante  $c$ , a  
lo largo de una línea recta que es horizontalmente  
proyectada en AB (figura 6). Supongamos que el aero-  
plano está directamente sobre el punto F de la línea  
AB. El observador está en O. La línea AB forma un  
ángulo  $a$  con la dirección OO' desde la cual se cal-  
culan los ángulos de alcance. El alcance del aero-  
plano en un momento dado es  $g_1$  y su distancia horizon-  
tal desde el punto de observación es  $d_1$ . Conside-  
rando el movimiento del aeroplano en un pequeño ele-  
mento de tiempo  $dt$ , tenemos:

$$c \cdot dt \cdot \operatorname{sen} (a - g_1) = d_1 \cdot dg_1$$

de donde  $\frac{dg_1}{dt} = \frac{c \cdot \operatorname{sen} (a - g_1)}{d_1} = \frac{c}{z} \cdot \frac{\operatorname{sen} (a - g_1)}{\operatorname{cot} s_1}$

Tomando  $s_1$  como la elevación angular del aero-  
plano en el punto de observación, puede mostrarse que la

153701<sup>2</sup>



derivada de tiempo de  $\log \cot s_1$  tiene un valor simple, a saber:

$$\frac{d \log \cot s_1}{dt} = \frac{c \cdot \cos (a - g_1)}{d_1} = \frac{c}{z} \cdot \frac{\cos (a - g_1)}{\cot s_1}$$

5 Se explicará ahora como se aprovechan estas relaciones en la realización del invento representada en la figura 5:

Al operador que tiene a su cargo poner la manivela 70 al valor de  $\log z$  por medio del disco 70' se le confía también el trabajo de manipular otras  
10 dos manivelas 162 y 163 al comienzo de una determinación de posición. La manivela 162 se coloca en una posición que representa el ángulo  $a$ . Primero se pone aproximadamente a este ángulo por las propias observa-  
15 ciones del aeroplano que hace el operador, por las cuales coloca un disco 165' que se hace girar por la manivela 162 mediante el eje 165 y un tornillo sin fin 165". El mismo operador hace girar la manivela 163 hasta que un valor aproximado de la velocidad del aeroplano  $c$  aparece en el disco 167. El disco 167 está gra-  
20 duado logarítmicamente y se hace girar por un tornillo sin fin 168' en un eje 168. Este eje y el eje 132 que, como se ha dicho arriba, es impulsado proporcionalmente a  $\log z$ , entran en un diferencial 166 desde el cual se extiende el eje en que va montada la ma-  
25 nivela 163. Por consiguiente, al poner la escala del disco 167 al valor aproximado de  $c$ , el operador hace

1537

28



girar la manivela 163 en una cantidad proporcional al valor  $(\log c - \log z)$  o  $\log \frac{c}{z}$ .

El eje 165 que se hace girar proporcionalmente a  $-a-$  termina en un diferencial 169 que también

5 recibe un movimiento de rotación proporcional a  $g_1$  desde el eje 58 por conducto de los ejes 170 y 171.

El eje de salida 172 del diferencial tiene, por tanto, una rotación proporcional  $-a- (a - g_1)$ . Este eje

10 172, por medio de un tornillo sin fin 173, determina la rotación de un disco 174 que tiene una ranura radial. Con este disco está asociado un segundo disco

175 que tiene una ranura exponencial. El disco 175 es accionado, por medio del tornillo 176, proporcionalmente a  $\log \frac{c}{d_1} + a - g_1$ . Esta rotación se obtiene

15 restando  $\log d_1$  de  $\log c$  en el diferencial 177 que conecta el eje 72, cuya rotación es proporcional a  $\log d_1$ , con el eje 168, cuya rotación es proporcional a  $\log c$ . El eje de salida 178 de este diferencial se

20 hace girar, por tanto, proporcionalmente a  $(\log c - \log d_1)$  o  $\log \frac{c}{d_1}$ . El eje 178 y el eje 172 que, como se ha dicho, gira proporcionalmente a  $(a - g_1)$ , entra en el diferencial 179, de manera que el eje de

salida de este diferencial que tiene el tornillo 176 gira proporcionalmente a  $(\log \frac{c}{d_1} + a - g_1)$ . Una

25 varilla 180, paralela al eje de los discos 174 y 175, encaja en sus ranuras. Su distancia con relación al centro de los discos es proporcional a  $\frac{c}{d}$ . La vari-



lla gira alrededor de este centro proporcionalmente a  $(a - g_1)$ . La varilla 180 encaja en ranuras de dos barras 181, 182, perpendiculares entre sí, y las desplaza lateralmente, una proporcionalmente a:

$$5 \quad \frac{a}{d_1} \cos (a - g_1) = \frac{d \log \cot s_1}{dt}$$

y la otra a:

$$\frac{a}{d_1} \sin (a - g_1) = \frac{dg_1}{dt} .$$

El movimiento de la barra 181 se transmite a un rodillo 183 que está en contacto con el disco 184 al que un motor no representado hace girar a velocidad constante. El rodillo 183 se mueve a lo largo de un eje 185 en el que va encajado y así hace que este eje gire en proporción a  $\log \cot s_1$ . La rotación del eje 185 es transmitida al eje 67, que gira con el anteojo 57, por medio de un diferencial 186 en el cual termina también un eje 187, equipado con un volante 188 que está destinado a la manipulación preliminar del anteojo y a correcciones a mano.

El movimiento de la barra 182 se comunica a un rodillo 189 que se desplaza a lo largo de un eje 190 en que va encajado en contacto con un disco 191 que gira a velocidad constante por un motor no representado. El eje 190 gira, por tanto, proporcionalmente a  $g_1$ . La rotación del eje 190 se transmite al eje 78 por un diferencial 192. En este diferencial termina igualmente el eje 193 provisto de un volante 194, destinado, como el volante 188, a apuntar

153701



preliminarmente el anteojo y a correcciones a mano.

Para evitar la necesidad de colocar continuamente el anteojo por medio de volantes 188 y 194, se dispone un mecanismo que permite a un operador poner las manivelas 162 y 163 de manera que el anteojo siga al aeroplano automáticamente y con exactitud. Este mecanismo se describirá ahora.

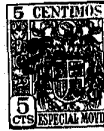
La rotación del eje 165 que, como se ha dicho, representa aproximadamente el ángulo -a-, es transmitida a un disco 197 por medio de un contraeje 195 y un tornillo sin fin 196. Un radio está marcado en este disco 197 como se ve en la figura 5. La rotación del eje 168, que, como se ha dicho, corresponde a log c, se suma en un diferencial 198 a la rotación del eje 195 que corresponde a -a-. La suma de estos dos movimientos giratorios es transmitida por un tornillo sin fin 199 a un disco 200 concéntrico con el disco 197. El disco 200 está delante del disco 197 y es transparente, para que al través del mismo pueda verse el radio marcado en el disco 197. En el disco 200 va marcado una espiral exponencial cuyas coordenadas polares son:

$$r = 0$$

$$\theta = \log c$$

Delante del disco 200 está situada la línea de cabello 90 sostenida por la barra 88 arriba mencionada, y también una línea de cabello 91 sostenida por una barra 89 que es accionada por el torni-

153701



llo 85' de igual manera que la barra 88 es accionada por el tornillo 85. Las líneas de cabello 90 y 91 son movidas lateralmente por las barras 88 y 89 en proporción a  $\frac{dx_1}{dt}$  y  $\frac{dy_1}{dt}$  respectivamente.

5 El operador que ha puesto primero las manivelas 162 y 163 aproximadamente colocando los discos 165' y 167 con arreglo a los datos aproximados, puede luego regular estas manivelas a una posición  
10 exactamente correcta sin mas que hacerlas girar de manera que el radio marcado en el disco 197 y la curva marcada en el disco 200 se corten en el punto de intersección de las líneas de cabello 90 y 91. Después de regular de este modo las manivelas, el control  
15 del anteojo es automático si el aeroplano vuela a una altitud constante y a una velocidad constante en magnitud y en dirección. Si no, los operadores encargados del anteojo efectúan las correcciones necesarias por medio de los volantes 188 y 194, y el operador  
20 encargado de manipular las manivelas 70, 162 y 163 las regula para mantener la intersección del radio marcado en el disco 197 y de la curva trazada en el disco 200 en el punto de intersección de las líneas de cabello 90 y 91.

25 La figura 8 representa una forma modificada de control automático del anteojo. Con esta disposición, la regulación preliminar y las correcciones se aseguran completamente por los operadores del an-

153700

28



5 teojo. Los volantes 188 y 194 que los operadores ha-  
cen girar al regular el anteojo actúan directamente  
sobre lejes que giran proporcionalmente a  $g_1$  y a  $\log$   
 $\cotg s_1$ . Para el control automático se dispone un  
distribuidor 201. Este distribuidor aprovecha el  
10 hecho de que las primeras derivadas de  $g_1$  y de  $\log$   
 $\cotg s_1$  pueden constituir un sistema rectangular de  
coordenadas, materializado en la realización de la  
figura 5 por el mecanismo que tiene los discos 174,  
175 y su varilla de conexión 180.

El distribuidor 201 es análogo al distribui-  
dor 115 de la figura 5. Las correcciones de los va-  
lores de  $g_1$  y de  $\log \cotg s_1$  pasan por los ejes 202  
y 203, en cada uno de los cuales va interpuesto un  
15 embrague de desconexión 204, 205. Al principio, el  
ángulo -a- puede darse aproximadamente al distribuidor  
por medio de la manivela 162 y de un eje 207 de un di-  
ferencial 206. Otro eje 165 de este diferencial trans-  
mite -a- al diferencial 169, lo mismo que en la figura  
20 5. El valor  $\log \frac{c}{d_1}$  llega al disco 174 desde el di-  
ferencial 179 después de haber pasado por el diferen-  
cial 213, en el cual entra, por vía del eje 212  
 $\log \frac{c}{r}$  que viene del distribuidor por vía de la lí-  
nea de ejes 209 (el diferencial 213 recibe  $\log \cotg s_1$   
25 desde el eje 67 por vía del contraeje 214). El valor  
(a -  $g_1$ ), por otra parte, llega al disco 175 des-  
de el distribuidor por vía de los ejes 208 y 172. Pa-

153701



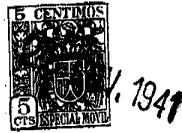
5 ra el propósito de un ajuste aproximado de la regula-  
ción, se ha dispuesto, además de la manivela 70 des-  
tinada a ser accionada proporcionalmente a  $\log z$ , una  
manivela 215 destinada a ser accionada proporcional a  
10  $\log \frac{c}{z}$ . La manivela 70 va montada de manera que pue-  
le deslizarse en su eje 215, de manera que el piñón  
de ángulo 217 que es de una pieza con esta manive-  
la estará normalmente fuera de contacto con una rue-  
da correspondiente 218, que es de una pieza con el  
eje 219.

15 Para la regulación aproximada se hacen gi-  
rar sucesivamente las manivelas 215 y 70, con arreglo  
a las indicaciones aproximadas obtenidas mirando la ve-  
locidad y la altitud del aeroplano. La rotación en  
 $\log \frac{c}{z}$  es transmitida a un puntero 221 por medio de  
un tornillo 220 que es de una pieza con el eje 212.

20 Este puntero se desplaza delante de un disco  
222 que gira a  $\log z$  bajo el control del tornillo 223  
que es de una pieza con el eje 216. Los desplazamien-  
tos relativos del extremo de puntero del disco son por  
tanto proporcionales a  $\log c$  y el disco tiene una  
graduación logarítmica en  $c$ . Durante la regulación  
aproximada el embrague de fricción 210 resbala. Des-  
conectando 204 y 205 se puede, por tanto efectuar el  
25 paso al cono muerto de cenit, sin perturbaciones en  
las imitaciones suministradas por la estación.

Quando la regulación aproximada ha termina-  
do, el aparato se regula a los verdaderos valores de

153701



a y  $\frac{a}{z}$  por los operadores encargados de manejar el ante-  
tejo, despues de lo cual éste sigue al aeroplano auto-  
máticamente mientras el mismo vuela a igual altitud,  
a la misma velocidad y en la misma dirección.

5 En los discos 165' y 222 se pueden leer los  
verdaderos valores de a y de c despues de haber intro-  
ducido el verdadero valor de z. Si el aeroplano vira,  
los operadores del antejo lo siguen fácilmente. El  
resto del aparato puede ser idéntico al representado  
10 en la figura 5. Recibe  $g_1 \log d_1$  y  $\log z$  por vía de  
los ejes 78, 72 y 132 respectivamente.

Claro es que el invento no se limita a lo que  
se ha descrito y representado, sino que puede tener  
formas modificadas. Así los dos operadores del an-  
tejo pueden estar sentados en asientos de unapieza  
15 con el eje 58 giratorio en acimut. En este acaso es  
necesario interponer una fuente de energía, porque el  
dispositivo motor de fricción representado en las fi-  
guras 5 y 7 no suministra bastante fuerza para llevar  
a los operadores con el antejo. Esta dificultad  
20 puede vencerse aplicando al eje 58 un par suplementa-  
rio (de unos 4 mkg). Este par puede ser suministra-  
do por un fuerte resorte, uno de cuyos extremos va  
sujeto al eje 58 y el otro a una parte que puede gi-  
25 rar en vacío en torno de este mismo eje. El resorte  
se tensa en la dirección conveniente haciendo que esta  
parte pivote en el sentido del cambio de alcance y fi-

153701<sup>2º</sup>



jándolo despues en relación con la tierra. El tra-  
bajo necesario para tensar el resorte puede ser rea-  
lizado por los operadores del anteojo, accionando, pre-  
ferentemente con los pies, la parte de equipo pivotan-  
te, en la dirección que corresponde a la del desplaza-  
miento del aeroplano.

Esta solicitud, que corresponde a la presen-  
tada en Francia el 23 de mayo de 1940, bajo el núme-  
ro 3.727, se acoge a los beneficios del artículo 51  
del vigente Estatuto de Propiedad Industrial.

-o- N O T A -o-

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

1º - Un dispositivo para obtener las coor-  
denadas polares de un punto movable partiendo de los  
valores de sus coordenadas rectangulares, que com-  
prende:

- a) - dos ejes de salida;
- b) - un elemento conectado con dichos ejes  
de manera que su posición es fijada por dos coorde-  
nadas polares que son funciones de los movimientos  
giratorios de los dos ejes,

153701



c) - medios para observar las coordenadas rectangulares de dicho elemento,

d) - dos actuadores para los dos ejes, y

5 e) - medios que interconectan los dos actuadores y los dos ejes de tal manera que un actuador hace girar los dos ejes para variar únicamente una de las coordenadas rectangulares de dicho elemento, al paso que el otro actuador hace girar los dos ejes para  
10 variar únicamente la otra coordenada rectangular de dicho elemento, de manera que cuando uno de los actuadores es controlado para hacer una de las coordenadas rectangulares observadas de dicho elemento igual a un valor dado, y el otro de los actuadores es controlado para hacer la otra coordenada rectangular observa-  
15 da de dicho elemento igual a otro valor dado, los movimientos giratorios resultantes de los dos ejes de servicio son funciones de coordenadas polares correspondientes a un par de coordenadas rectangulares que tienen dicho valor dado.

20 2º - Un dispositivo para obtener las coordenadas polares de un punto movable partiendo de los valores de sus coordenadas rectangulares, que comprende:

a) - dos ejes de salida;

25 b)- un elemento conectado con dichos ejes de tal manera que cuando éstos giran el elemento toma tal posición que su distancia desde un punto fijo es

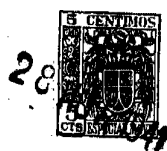
153701



función del movimiento de rotación de uno de los ejes y su posición angular con referencia a una línea fija que pasa por dicho punto en función del movimiento de rotación del otro eje,

- 5                   o) - medios para observar las distancias desde dicho elemento a dos ejes perpendiculares fijos de referencia,
- d) - dos actuadores para los dos ejes, y
- e) - medios que interconectan los dos actuadores y los dos ejes de tal manera que uno de los actuadores hace girar, ambos ejes para mover el elemento paralelo a uno de los ejes de referencia, al paso que el otro actuador hace girar los dos ejes para mover dicho elemento paralelo al otro eje de referencia, de manera que si uno de los actuadores es controlado para hacer la distancia entre el elemento y uno de los ejes de referencia igual a un valor dado, al paso que el otro actuador se controla para hacer la distancia del elemento al otro eje de referencia igual a otro valor
- 10                   dado, los movimientos giratorios resultantes de los ejes de salida son función de coordenadas polares correspondientes a un par de coordenadas rectangulares que tienen dichos valores dados.
- 15                   3º - Un dispositivo según se reivindica
- 20                   en los puntos 1º o 2º., en el cual la conexión entre dicho elemento y los dos ejes es tal que la distancia del elemento a un punto fijo es proporcional
- 25

153701



antilogaritmo del movimiento de rotación de uno de los ejes, y su posición angular con respecto a una línea fija que pasa por dicho punto es proporcional al movimiento giratorio del otro eje.

5                   4º - Un dispositivo según se reivindica en los puntos 1º o 2º., en el cual los medios que interconectan los dos actuadores y los dos ejes incluyen un mecanismo que conecta los dos actuadores con cada eje de salida, y además una conexión entre uno de los  
10 ejes de salida y el citado mecanismo de conexión para controlar su funcionamiento.

5º - Un dispositivo para determinar en coordenadas polares desviaciones expresadas en coordenadas rectangulares correspondientes, que comprende:

15                   a) - un primer par de ejes y un elemento conectado con ellos de manera que cuando los ejes giran el elemento toma tal posición que su distancia a un punto fijo es función del movimiento giratorio de uno de los ejes, y su posición angular con referencia a  
20 una línea fija que pasa por dicho punto es función del movimiento giratorio del otro eje,

                  b) - medios para observar las distancias de dicho elemento a dos ejes perpendiculares fijos de referencia o las desviaciones de dichas distancias de  
25 un par dado de coordenadas rectangulares,

                  c) - un segundo par de ejes cuyos movimientos giratorios respectivos son proporcionales a funcio-

153701 28



nes de un par de coordenadas polares dadas,

d) - un tercer par de ejes,

5 e) - diferenciales que conectan los tres pares de ejes de manera que la rotación de cada eje del primer par es igual a la suma de la rotación de un eje del segundo par y la rotación de un eje del tercer par,

10 f) - dos actuadores de funcionamiento manual para los ejes del tercer par y el mecanismo que interconecta los dos actuadores y los dos ejes del tercer par, y

15 g) - una conexión entre uno de los ejes del primer par y el mecanismo de conexión, que controla este mecanismo de manera que uno de los actuadores hace girar los dos ejes del tercer par para mover el elemento paralelo a uno de los ejes de referencia, al paso que el otro actuador hace girar los dos ejes del tercer par para mover el elemento paralelo al otro eje de referencia, de manera que cuando uno de los actuadores se mueve para eliminar una desviación entre la distancia del elemento a uno de los ejes de referencia y una de un par de coordenadas rectangulares dadas, al paso que el otro actuador se mueve para eliminar una desviación entre la distancia de dicho elemento al otro eje de referencia y la otra coordenada rectangular del par dado, los movimientos giratorios resultantes de los ejes del primer par son funciones de coordenadas polares correspondientes al par dado de

153701



coordenadas rectangulares, y los movimientos giratorios de los ejes del tercer par son las desviaciones de coordenadas polares correspondientes a desviaciones expresadas en coordenadas rectangulares.

5                   6º - Medios automáticos para mantener un anteojo dirigido a un blanco (por ejemplo un avión) que se mueve a altura constante en un trayecto fijo a velocidad constante, que comprende un eje de acimut y un eje elevador, un mando de velocidad constante para dichos ejes y un mecanismo de cambio de velocidades que conecta el mando con cada uno de los ejes  
10 y es controlado por las posiciones angulares de estos últimos caracterizados por el hecho de que al paso que el eje de acimut está conectado directamente con el anteojo, el eje elevador está conectado  
15 con el anteojo de tal manera que los movimientos giratorios del eje son proporcionales al logaritmo de la cotangente del ángulo de elevación del anteojo.

                  7º - Medios automáticos según se reivindican en el punto 6º., que comprenden medios manuales para graduar el mecanismo de cambio de velocidades con arreglo a la constante velocidad, altura y trayectoria del blanco, al paso que las conexiones entre el eje de acimut y el eje elevador y el mecanismo de  
20 cambio de velocidades están dispuestos para hacer que el mecanismo de cambio de velocidades impulse los  
25 dos ejes de manera que sus movimientos giratorios an-

1 53701

20



gulares sean proporcionales respectivamente al seno y al coseno de la diferencia entre la trayectoria fija del blanco y el acimut del anteojo divididos por la cotangente de la elevación del anteojo.

5                    8º - Medios automáticos según se reivindican en el punto 7º., en los cuales medios manuales para graduar el anteojo al blanco actúan al través de un dispositivo según se reivindica en cualquiera de los puntos 1º a 5º., para regular automáticamente el mecanismo de cambio de velocidades con arreglo a la constante velocidad, altura y trayectoria del blanco.

10                    9º - Medios automáticos según se reivindican en los puntos 6º., 7º u 8º., en los cuales se comprenden medios para introducir fuerzas adicionales para hacer girar los ejes en dirección y magnitud correspondientes al control de los mecanismos de cambio de velocidades.

15                    10º - Un dispositivo para predecir la cantidad en que una variable cambiará en un intervalo de tiempo previamente determinado, siendo dicha variable función de tiempo, que comprenda medios para determinar mecánicamente la segunda derivada de la variable con respecto al tiempo, consistentes en medios para indicar la primera derivada de tiempo de la variable que tiene un retraso de tiempo previamente determinado, otros medios para medir la primera derivada de tiempo de la variable con un retraso de tiem-

153701



po previamente determinado diferente, y medios para  
indicar la diferencia entre las indicaciones de los  
dos medios citados.

5 11º - Un dispositivo según se reivindica  
en el punto 1º., que comprende dos palancas de dife-  
rentes longitudes pivotadas en un punto común y que  
tienen rodillos en contacto con un cilindro que gi-  
ra a velocidad constante, medios para desplazar el  
10 cilindro a lo largo con arreglo a la función cuyo va-  
lor se ha de predecir, y medios para medir el ángulo  
entre una línea que conecta puntos de las dos palan-  
cas y una línea de referencia fija.

15 12º - Un dispositivo mecánico para computar  
la corrección en una variable dada por la expresión

$$\frac{dx}{dt} \cdot T + \frac{T^2}{2} \frac{d^2 x}{dt^2}$$

20 donde x es una función de tiempo y T una función de  
tiempo independiente; dispositivo que comprende un tam-  
bor que gira a velocidad constante y tres varillas  
situadas en un plano que forma una tangente del tam-  
bor, teniendo una de las varillas un rodillo en con-  
tacto con el tambor y siendo sostenida por un pivote  
que se desplaza a lo largo del tambor con arreglo a  
25 la variable x, siendo la segunda varilla paralela  
al eje del tambor y yendo montada para desplazamien-  
to lateral automático con arreglo a la variable  $\frac{T}{2}$ ,  
y yendo montada la tercera varilla en un pivote sobre

153701



5 el cual gira automáticamente en proporción a la variable  $\frac{T}{2}$ , disponiéndose medios manuales para desplazar la tercera varilla lateralmente sin movimiento giratorio, para hacerlo cortar la intersección de la primera y segunda varillas, de modo que el movimiento requerido para llevarla de su posición cero a dicha intersección es proporcional a la corrección requerida.

10 13º - Dispositivos y su montaje en un sistema de control de fuego antiaéreo virtualmente como antes se describen y se representan en los dibujos adjuntos.

14º - Mejoras en los dispositivos para regular movimientos de acuerdo con funciones.

15 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.

Esta Memoria consta de cuarenta y tres hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 28 NOV. 1941  
P. A.

Alfredo de Eizaburu

Por el inventor

Ch/

17200

153701

Fig. 1.

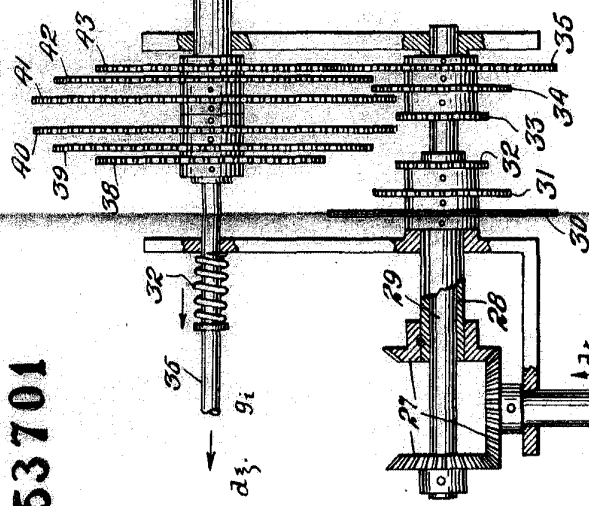
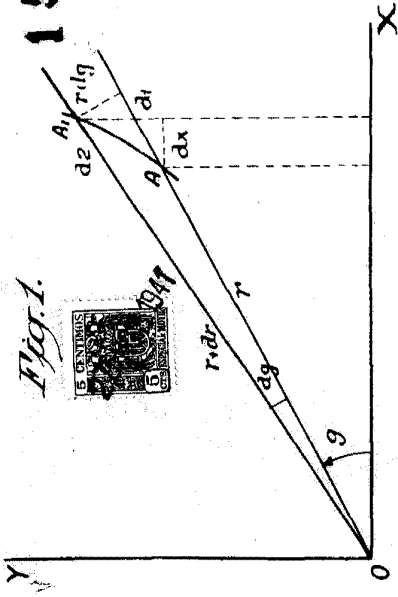


Fig. 2.

Fig. 3.

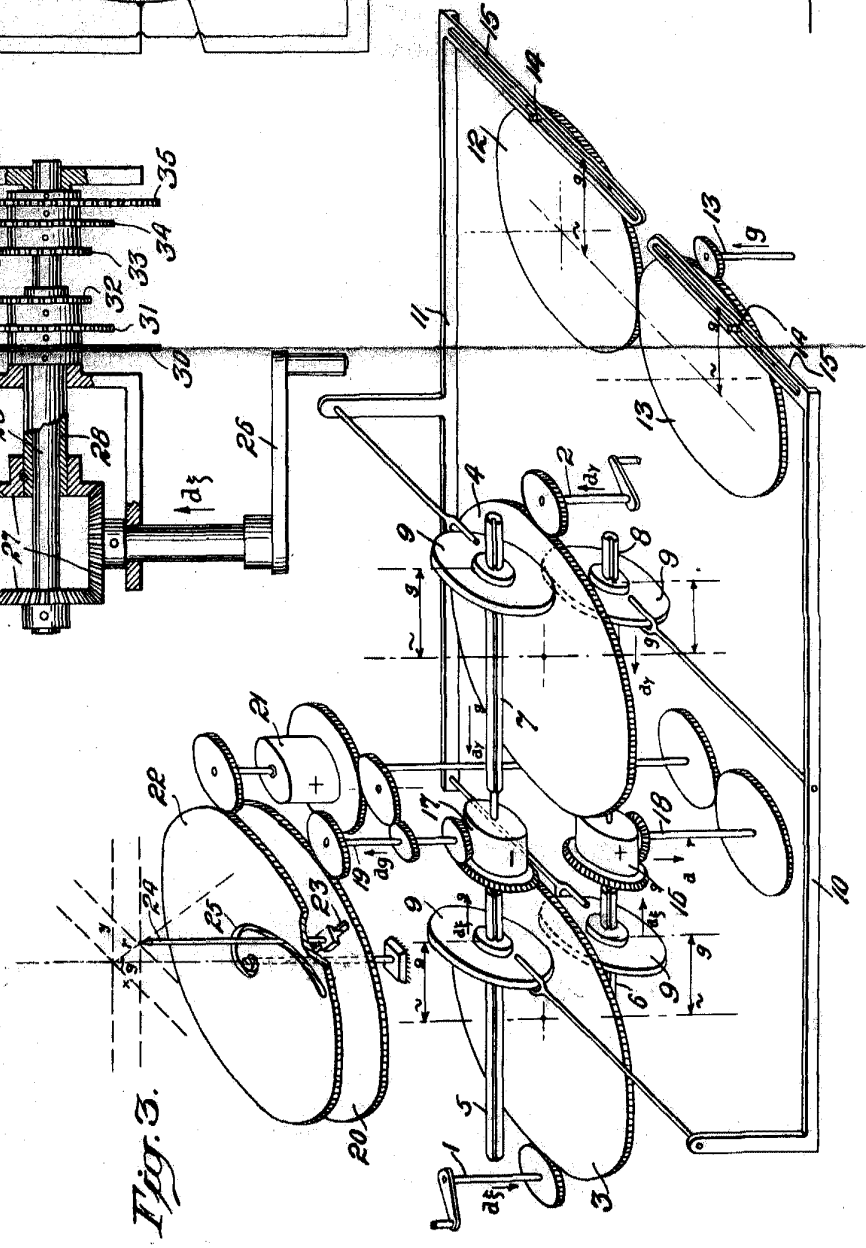
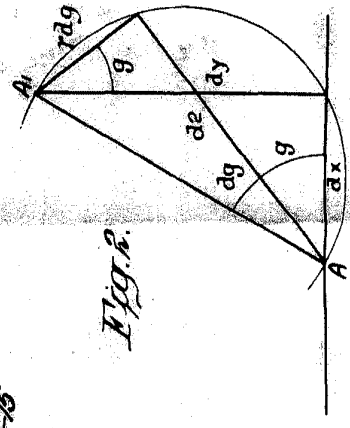


Fig. 4.



W. G. Brown  
Inventor

153701

153701



28 10

W. H. ...  
PATENT OFFICE U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

10

Fig. 5.

