



184767

184767

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a una solicitud de Patente de Invención para España y Posesiones a favor de Don Manuel BRETON CALLEJA, de nacionalidad española, residente en Madrid, Altamirano 48, por: " APARATO PREDICTOR PARA BATERIAS ANTIAEREAS ".-

-----

5

El objeto del presente invento radica en un aparato el cual permite calcular automáticamente y de una manera continuada los datos necesarios para el tiro, permitiendo su transmisión eléctricamente a las piezas a fin de que estas puedan hallarse en todo momento correctamente apuntadas.

10

Para ello, con el conocimiento previo de la altura del vuelo, que se supone proporcionada por un telémetro-altímetro de cualquier tipo conocido, el aparato que nos ocupa resuelve en forma practicamente simultánea los problemas cinemático y balístico.

En los dibujos que se acompañan a la presente exposición sobre la construcción y funcionamiento del aparato,



184767

15 como fundamento teórico se hace referencia a la fig. 1  
en la cual R, R' representa la ruta descrita por el avión  
objetivo al que se supone volando sin más limitación que  
mantener constante su altura durante el tiempo de prepa-  
ración y ejecución del tiro. En dicha figura P indica el  
centro de una batería antiaerea donde se halla colocado  
20 el predictor.

1.- Problema cinemático.

De la observación realizada con sus propios ele-  
mentos sobre la posición que ocupa el avión en el momento  
del disparo (posición actual), y sobre otras anteriores  
25 (posiciones paradas) correspondientes a determinados inter-  
valos de tiempo, deducir la situación en que se encontrará  
el objetivo al producirse la explosión del proyectil (po-  
sición futura).

2.- Problema balístico.

30 Obtener los datos de tiro para batir dicha posi-  
ción futura con un material determinado, es decir: ángulos  
de dirección, de tiro y graduación de espoleta, consiguiendo  
estos valores de las perturbaciones ocasionadas por deriva-  
ción y velocidad inicial, así como de los desvios observa-  
35 dos durante el tiro.

Problema cinemático.

Sean A la posición futura del avión, A<sub>0</sub> la actual y  
A<sub>1</sub> A<sub>2</sub> dos posiciones anteriores escogidas de tal manera  
que los tiempos transcurridos desde A<sub>1</sub> a A<sub>2</sub> y de A<sub>2</sub> a A<sub>0</sub>  
40 tengan por valor una fracción constante ( $\frac{T}{n}$ ) de la duración  
del trayecto A<sub>0</sub> A.

Designando por  $\Delta_1$  y  $\Delta_2$  los incrementos del ángulo de  
dirección horizontal en los intervalos A<sub>1</sub> A<sub>2</sub> y A<sub>2</sub> A<sub>0</sub> tra-  
temos de encontrar una fórmula que proporcione el valor  
45 de la predicción lateral en función de  $\Delta_1$ , o  $\Delta_2$  y de la



diferencia entre ambos.

Con tal fin, supondremos que la ley de movimiento del avión, cualquiera que sea su forma, permanece invariable en el recorrido A<sub>1</sub> A. En esta hipótesis el ángulo de dirección Ω vendrá expresado por una función del tiempo que por ser continua y uniforme admitirá la aplicación de la fórmula de Taylor para el desarrollo en serie de los incrementos funcionales, al pasar del instante t<sub>0</sub> al t<sub>0</sub> + T (en que T expresa la duración de trayecto del

55 proyectil  $\delta(r+h) - \delta(r) = h \delta'(r) + h^2 \delta''(r) + \dots$   
 $\Omega - \Omega_0 = T \frac{d\Omega}{dt} + \frac{T^2}{2} \frac{d^2\Omega}{dt^2} + \dots$

Despreciando los términos siguientes al de 2º grado, lo que equivale a suponer constante la aceleración angular, la predicción lateral (1) que estaba indicada por la diferencia Ω - Ω<sub>0</sub> valdrá aproximadamente:  $\delta = T\omega_0 + \frac{T^2}{2} j_i \dots (1)$

60 Por otra parte, si ω' y ω'' son las velocidades angulares medias en los trayectos A<sub>1</sub> A<sub>2</sub> y A<sub>2</sub> A<sub>0</sub>, o lo que viene a ser lo mismo, las correspondientes a los puntos centrales de aquellos segmentos, en virtud de la hipótesis admitida se tendrá:

65  $\omega_0 = \omega' + j \frac{T}{2n} \dots (2)$      $\omega'' = \omega' + j \frac{T}{n} \dots (3)$

Sustituyendo el valor de ω<sub>0</sub> en la ecuación (1):

$$\delta = \omega'' T + j T^2 \frac{1+n}{2n} \dots (4)$$

Multiplicando por T los dos miembros de la (3):

$$\omega'' T = \omega' T + j \frac{T^2}{n} \quad \text{''} \quad j \frac{T^2}{n} = \omega'' T - \omega' T$$

70 y al sustituir este último valor en la (4):

$$\delta = \omega'' T + \frac{1+n}{2} (\omega'' T - \omega' T) = n \Delta_2 + \frac{1+n}{2} (n \Delta_2 - n \Delta_1) =$$

$$= n \left[ \Delta_2 + \frac{1+n}{2} (\Delta_2 - \Delta_1) \right] = n \left[ \Delta_1 + \frac{3+n}{2} (\Delta_2 - \Delta_1) \right] \dots (5)$$

que es la fórmula que buscamos.

75 Para facilitar la exposición, en el cálculo anterior hemos supuesto que la posición actual del avión coincidía con el final de uno de los intervalos de medición. Como en realidad el disparo podrá tener lugar en cualquier



instante del intervalo siguiente, conviene calcular la predicción para el punto medio de este, pues así reduciremos a un mínimo los posibles errores que entraña la aplicación de la fórmula (5).

De este modo el tiempo muerto ( que incluye el de maniobra en la mayor parte de los casos), resultará siempre menos que T.

La modificación indicada exige solo sustituir el valor de  $\omega_0$  en (2) por  $\omega_0 - \omega' + \frac{T}{n}$  con lo cual, despues de realizar análogas transformaciones, se obtiene finalmente:

$$\delta = n \left[ \Delta_1 + \frac{4+n}{2} (\Delta_2 - \Delta_1) \right] \dots \dots (6)$$

Si en lugar del movimiento angular en dirección consideramos el de situación, en virtud del mismo razonamiento y cálculo obtendremos para la producción vertical ( $\sigma$ ) una expresión idéntica a la (6) en la que  $\Delta_1$  y  $\Delta_2$  representarán los incrementos experimentados por el ángulo de situación ( $\epsilon$ ) al pasar el avión de  $A_2$  a  $A_1$  y de  $A_1$  a  $A_0$  respectivamente.

Comparada la fórmula (6) con la (1) utilizada en el método de velocidad y aceleración angulares presenta las ventajas siguientes:

No exige la determinación de la velocidad y aceleración, que por ser valores instantáneos son difíciles de obtener con regularidad, especialmente la segunda.

La influencia de los errores cometidos en la medición de las diferencias es bastante menor que la que producirá la inexactitud de la aceleración angular, por venir esta multiplicada por la segunda potencia del tiempo.

La mecanización es mucho más sencilla, pues la fórmula (6) no exige más que sumas y restas, dado que  $n$  es una constante del aparato.

Una vez calculados los valores de las predicciones lateral ( $\delta$ ) y vertical ( $\sigma$ ), ambos por aplicación de la

184767



fórmula (6), los ángulos de dirección y de situación correspondientes a la posición futura del avión se obtendrán a partir de los medidos para la posición actual sumandolos algebraicamente aquellas cantidades, es decir:

115 
$$\Omega = \Omega_0 + \delta \quad \epsilon = \epsilon_0 + \sigma$$

Con el conocimiento de  $\Omega$  y  $\epsilon$ , así como la altura de vuelo  $H$  (que habiamos supuesto constante-), se poseen ya los elementos suficientes para situar en el espacio el punto futuro  $A$ , lo que dá solución al problema cinemático.

120 Problema balístico.

Determinada ya la posición del punto a batir dentro del plano de tiro por el par de valores  $\epsilon$ ,  $H$ , el ángulo de elevación ( $\alpha$ ) y la graduación de espoleta ( $G$ ) se deducen directamente de ellos por las funciones balísticas:

125 
$$\alpha = f_1(\epsilon, H) \quad G = f_2(\epsilon, H)$$

que pueden estar previamente calculadas, aunque las tablas de tiro del material que se trate utilicen otro par cualquiera de argumentos (tablas como  $H, D$  o  $H, X$ ), pues bastaría resolver en cada caso el triángulo rectángulo  $PAa$  del que se tiene siempre dos elementos.

130 Sumando el valor encontrado para que el ángulo de elevación con el de situación futura tendremos el ángulo de tiro: 
$$\varphi = \alpha + \epsilon$$

Conocemos ya los datos teóricos necesarios para el tiro:  $\Omega, \varphi, G$ . Solo resta pues introducir en ellos las correcciones debidas a las distintas causas perturbadoras.

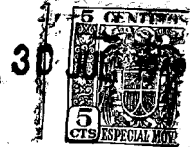
a) Corrección por derivación.

135 Afecta solamente a la dirección y se calcula en función de  $\epsilon$  y  $H$  mediante tablas preparadas para la utilización de estos argumentos: 
$$L = f_3(\epsilon, H)$$

b) Corrección por velocidad inicial:

Las perturbaciones ocasionadas por un incremento de velocidad inicial se consiguen por separado en el ángulo

184767



145

de tiro y en la graduación de espoleta, calculando las funciones balísticas  $C_v \varphi = F_4 (\Delta V, \epsilon, H) \cdot C_v \varphi = F_5 (\Delta V, \epsilon, H)$

Por ello se asignan a  $\Delta V$  una serie de valores numéricos que permiten preparar otros tantos juegos de tablas donde se hallan los valores de  $C_v \varphi$  y  $C_v G$  en función de las variables  $\epsilon, H$ .

150

Admitiendo que no varíe en el transcurso del tiro, la utilización del juego de tablas correspondiente permitirá ejecutar con rapidez el cálculo de estas correcciones.

c) Corrección por desvíos ( $C_d$ ).

155

Su finalidad es permitir al director del tiro introducir a voluntad las variaciones necesarias para trasladar las explosiones a la línea de situación PA, como consecuencia de los desvíos observados en descargas anteriores.

Estas correcciones de carácter global, afectan con su verdadera magnitud a los valores del ángulo de tiro y de la dirección futura.

160

Finalmente, el aparato suma con su signo los diversos valores calculados para obtener los datos de tiro corregidos, en condiciones de ser transmitidos a las piezas.

$$\Omega_c = \Omega + L \pm C_d \Omega \quad \varphi_c = \alpha + \epsilon \pm C_v \varphi \pm C_d \varphi \quad G_c = G \pm C_v G$$

165

Al estudiar el problema cinemático, hemos partido de un valor de  $T$  (para determinar los intervalos de medición) que solo puede ser conocido exactamente cuando quede resuelto el problema balístico, ya que el tiempo de recorrido del avión entre  $A_0$  y A ha de ser igual a la duración de

170

trayecto del proyectil, y esta viene impuesta por la graduación de espoleta.

La interdependencia entre ambos problemas se resuelve en el predictor del modo siguiente:

175

El valor de  $G_c$  se transforma por una relación sencilla en la duración del trayecto  $T = \frac{G}{K} - K'$ , y este dato



retorna a los mecanismos que calculan pas predicciones lateral y vertical, cerrando así el ciclo de cálculos que permite seguir el método de aproximaciones sucesivas hasta encontrar una solución prácticamente exacta.

180 Para la solución práctica de lo que antecede, se hace referencia al mecanismo calculador de predicciones representado en las figuras 2 y 3.

185 Para el cálculo de cada una de las producciones lateral y vertical se emplea en este aparato un dispositivo análogo, cuya descripción anticipamos a la del conjunto del predictor por estimar constituye un elemento fundamental.

190 El mecanismo que resuelve la fórmula (6) se compone de las ruedas a y b solidarias al eje l que recibe el movimiento en dirección (o en situación) del blanco.

195 La rueda a puede transmitir sus giros a la c y la b a la d por mediación de las ruedas de fricción f, g, montadas sobre la palanca h, de tal forma que al producirse el embrague de las primeras se deshace el de las otras, y viceversa.

200 La rueda c está solicitada por un resorte en espiral m que tiende a llevarla hasta un tope fijo ( no representado en el dibujo ), y lleva a su vez la caja de otro resorte n más débil que el anterior, que actúa sobre la rueda d obligandola a seguir los movimientos de la primera.

205 Al pasar la corriente por el electroimán e, este atrae la armadura colocada en la extremidad de la palanca h, embragando las ruedas a y c, al mismo tiempo que deja en libertad las b y d. El movimiento del eje l se comunica a la rueda c que gira venciendo la resistencia del resorte m y arrastrando también a la rueda d. La aguja i se desplazará en el mismo ángulo, que será precisamente el valor

184767

30 JUN



$\Delta_1$ , (fig. 2) si el tiempo que permanece activado el electroimán es la fracción  $\frac{T}{n}$  de la duración del trayecto.

210

Cuando cese la corriente en c, se soltará el embrague f pasando a intervenir el g que hará solidarias las ruedas b y d. En el mismo instante la rueda c vuelve a su origen (representado por el tope) impulsada por el resorte m (que vence la resistencia del n) mientras la rueda d acompaña en sentido contrario (a causa de la doble rueda de fricción g) el movimiento en dirección del blanco.

215

Si el tiempo que transcurre sin corriente es también  $\frac{T}{n}$ , la aguja i recorrerá en movimiento retrogrado un ángulo igual a  $\Delta_2$  y, por consiguiente, la separación de su posición límite con el índice fijo será la diferencia de segundo orden:  $\Delta_2 - \Delta_1$  que interviene en la fórmula de la predicción.

220

Al reanudarse la actividad del electroimán la aguja i ligada a la rueda d avanzará accionada por el resorte n hasta tomar la posición de la rueda c con lo cual volverá a repetirse el proceso en la misma forma.

225

Si hacemos que un contraíndice j movido a mano por el volante P se ponga en coincidencia con la posición límite de ida (fig. 4) y otro K mandado por el botón q, lo haga con la posición límite de vuelta, habremos introducido los valores  $\Delta$ , y  $\Delta_2 - \Delta_1$ , que multiplicados por las relaciones constantes ya conocidas, y sumados en el diferencial g proporcionarán el valor de la predicción que se concreta en el ángulo girado por el eje o.

230

En la figura 5 se representa una vista esquemática del predictor, que pasamos a describir.

235

Todos los mecanismos representados con excepción de la corona l fija al soporte del aparato, van montados en una estructura giratoria alrededor de un eje vertical que sigue el movimiento en dirección del objetivo al tener

240

184767



apuntados los anteojos 32 y 33.

245 Para ello, el movimiento del volante 5, dotado de un cambio de velocidades 4, se transmite por 3 al piñón 2, el cual, obligado a rodar sobre la corona fija 1, hace girar todo el conjunto. Una vez lograda la puntería sobre el avión, el eje 3 habrá girado un ángulo proporcional a  $\Omega_0$ .

250 Por intermedio del engranaje 8 el movimiento en dirección actúa sobre el mecanismo M que, en la forma ya explicada, registra los incrementos  $\Delta_1$ ,  $\Delta_2$  y resuelve la fórmula (6) para obtener la predicción lateral  $\delta$  expresada en el giro del eje 7. Este valor se suma en el diferencial 6 con el de  $\Omega_0$ , que procede directamente del eje 3 recibiendo el portasatélites un movimiento proporcional a  $\Omega$ .

255 Al ángulo de dirección futuro  $\Omega$ , transmitido por el engranaje 11 y eje hueco 12 se le añade en el diferencial 9 el valor de las correcciones en dirección enviadas por el eje 10. El resultado  $\Omega_c$  lo reciben el transmisor 13 que ha de mandarlo a las piezas, y un contador o repetidor 14 donde queda registrado dicho dato.

260 Simultáneamente con las operaciones anteriores, el giro del volante 15 permite seguir en situación al objetivo, pues, a través de 16 y engranaje 47 produce la rotación de los anteojos 32 y 33 alrededor del eje horizontal 46.

De esta manera, si el soporte del predictor ha sido nivelado previamente, el eje 16 habrá girado un ángulo proporcional al de la situación actual.

270 El mecanismo M' movido por el eje 16 calcula en la forma conocida la predicción vertical  $\sigma$  que recoge 17 y se transmite al diferencial 18. Aquí se suma con el valor de  $\sigma_0$  dado por el giro del volante 15, obteniéndose como resultado en ángulo de situación futuro  $\mathcal{E}$  que por

184767



48 es enviado al diferencial 19 y a los tambores balísticos.

275

El husillo 22 gira según los valores que va tomando y produce el desplazamiento de la tuerca portaindices 23 en el sentido de las generatrices de los cilindros o tambores de curvas 21 y 20. Sobre estos van arrollados los ábacos cartesianos de las funciones:  $\alpha = f_1(\epsilon, H)$  y  $G = f_2(\epsilon, H)$  en los que se ha tomado como parámetro la altura H.

280

Haciendo girar a mano los tambores 21, 20 por medio de los volantes 26 y 27, deben coincidir constantemente los índices 24 y 25 con las curvas que lleven acotados el valor de la última altura transmitida. En consecuencia, los giros totales comunicados a los tambores serán proporcionales al ángulo de elevación y a la graduación de espoleta.

285

El valor de  $\alpha$ , así obtenido, se suma con  $\epsilon$  en el diferencial 19 y el resultado se introduce a su vez en el diferencial 29, donde se le añaden las correcciones del ángulo de tiro transmitidas por el eje 28, para obtener finalmente  $\varphi_c$  que se transmite a las piezas por 30 y queda registrado en 31.

290

La graduación de espoleta dada por el giro del tambor 20 al actuar sobre el volante 27 se suma en el diferencial 37 con su correspondiente corrección según los valores transmitidos por el eje 54. El resultado  $G_c$  es enviado a las piezas por el transmisor 55 y se introduce al mismo tiempo en el mecanismo calculador de los intervalos de medición.

295

Este último consiste en esencia en un motor de relojería de velocidad constante 43 que acciona una rueda de fricción 40 por intermedio de un eje ranurado. El movimiento de este se transmite al plato de un integrador que lleva solidario un conmutador giratorio formado por un tambor con sectores aislantes y conductores en los que se apoyan las

300

305

184767

30



escobillas 45;

310

Los desplazamientos de la rueda de fricción con relación al centro del plato son proporcionales a los tiempos de duración de trayecto del proyectil, para lo cual va ligada por medio de husillo y tuerca con el tambor de graduación de espoleta.

315

El dispositivo está alimentado por una corriente continua en las conexiones 44, la cual puede circular en uno de los circuitos que llevan intercalados los electroimanes de los mecanismos de predicción. De esta manera, el cierre y apertura de cada circuito se produce automáticamente al pasar las escobillas por los sectores correspondientes del conmutador giratorio, consiguiéndose que los electroimanes permanezcan activados una fracción constante de la duración del trayecto del proyectil.

320

325

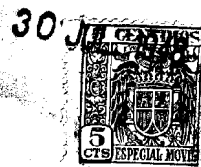
Para el cálculo e introducción de las correcciones se utilizan los mecanismos 34, 35 y 36 en correspondencia con ábacos polares. Cada uno de ellos está mandado a mano por un botón, cuyo giro, normalmente queda registrado sobre una esfera por el desplazamiento angular de un husillo radial, susceptible de girar también alrededor de un eje merced a un engranaje cónico, por el que recibe el movimiento del eje 22. De esta manera una tuerca portaindice montada sobre el husillo se vé sometida a dos movimientos diferentes. De un lado, el arrastre producido por el husillo al girar alrededor del centro de la esferas según el valor de la corrección introducida, y, de otro, la separación a partir del centro, deslizándose sobre el husillo en magnitud proporcional al ángulo de situación.

330

335

Para evaluar la corrección a introducir sobre las esferas se disponen unos ábacos con curvas acotadas para diversas alturas, que han sido construidos asignando a

1 847 67



340 los ángulos y radios vectores los valores de las correcciones y de  $\mathcal{E}$  respectivamente. Los ábacos de  $C\varphi$  y  $CG$  pueden ser cambiados a voluntad, según los valores de  $\Delta V$ .

345 Con el objeto de permitir la corrección por desvios utilizando los mismos mandos anteriores, los botones de  $C\varphi$  y  $C\Omega$  pueden ir provistos de un desembrague que los independice del movimiento del husillo conservando, sin embargo, el enlace con los ejes 10 y 28.

350 En caso de avería en la instalación eléctrica, el aparato puede seguir proporcionando datos de tiro por medio de los botones 49 que permiten maniobrar las palancas de los mecanismos de predicción, sustituyendo la acción de los electroimanes. Estos botones deben ser oprimidos alternativamente, a intervalos iguales a  $\frac{T}{n}$ , para lo cual, el plato del integrador lleva en el borde unas referencias que pueden ser observadas desde el exterior, a través de una ventana 46 practicada en la caja que contenga los mecanismos. El paso de dichas referencias por un punto fijo señalará el momento de accionar los botones.

360 Este último dispositivo puede ser empleado para apreciar aproximadamente los incrementos de la altura de vuelo que deben ser tenidas en cuenta al manejar los tambores de curvas cuando la ruta del avión tenga una pendiente muy acusada.

365 En el esquema se han representado los transmisores de datos con el tipo denominado "motor paso a paso", pero igualmente puede ser empleado otro sistema cualquiera, como motores síncronos, puentes de Wheatstone, etc.

Habiendo descrito suficientemente el objeto del presente invento, lo que se declara como nuevo y de propia invención el lo contenido en las siguientes

184767



REIVINDICACIONES

370 1.- Aparato predictor para baterías antiaereas en cual  
con el conocimiento previo de la altura de vuelo, permite  
calcular automáticamente y de modo continuo los datos ne-  
cesarios para el tiro, que son transmitidos electromecani-  
camente a las piezas, a fin de que estas puedan hallarse  
375 en todo momento correctamente apuntadas, caracterizado  
porque para la solución práctica de los problemas cenemáti-  
co y balístico expuestos detalladamente en la memoria que  
antecede, para el cálculo de las predicciones lateral y  
vertical, el aparato, según las figuras 2 y 3, comporta  
380 un mecanismo que se compone de las ruedas ( a y b ) soli-  
darias al eje (1) que recibe el movimiento en dirección  
del blanco, pudiendo la rueda (a) transmitir sus giros a  
la (c) y la (b) a la (d) por medio de las ruedas de fric-  
ción (f, g) montadas sobre la palanca (h) de forma que al  
385 producirse el embrague de las primeras se deshace el de las  
otras y viceversa.

390 2.- Aparato predictor según la reivindicación 1, ca-  
racterizado porque la rueda (c) está bajo la acción de un  
resorte en espiral (m) que tiende a llevarla hasta un tope  
fijo (no representado), y lleva a su vez en su parte infe-  
rior la caja de otro resorte (n) de menos presión, que  
ejerce su influencia sobre la rueda (d) obligándola a se-  
guir los movimientos de la primera.

395 3.- Aparato predictor según las reivindicaciones an-  
teriores, caracterizado por un electroimán (e) que atrayendo  
la armadura de la palanca (h) embraga las ruedas (a y c),  
soltando a la vez las (b y d), mientras el movimiento del  
eje (1) se comunica a la rueda (c) que gira venciendo la  
resistencia del resorte (m); y porque cesando la corriente  
400 en (c) se soltará el embrague (f) pasando a intervenir el

1 847 67



(g) haciendo solidarias las ruedas (b y d) al propio tiempo que la rueda (c) envirtud del resorte (m) vuelve a su posición primitiva, mientras la rueda (d) acompaña en sentido contrario el movimiento en dirección del blanco.

405

4.- Aparato productor según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque es gemáticamente se compone de una corona (1) fija al soporte del aparato, estando los demás mecanismos montados en una estructura giratoria alrededor de un eje vertical que sigue el movimiento en dirección del objetivo al tener apuntados los anteojos (32,33) para lo cual el movimiento del volante (5) es transmitido al piñón (2) por medio del eje (3), y porque por intermedio del engranaje (8) el movimiento en dirección actúa sobre el mecanismo (M) que registra los incrementos  $\Delta_1, \Delta_2$  y resuelve la fórmula 6, expuesta en el cuerpo de la memoria para obtener la predicción lateral  $\delta$  expresada en el giro del eje (7), cuyo valor se suma en el diferencial (b) con el del  $\Omega_0$  procedente del eje (3) comunicando al portasatélite un movimiento proporcional a  $V\Omega$  :

410

415

420

porque al ángulo de dirección futuro  $\Omega$  se le añade el valor de las correcciones en dirección enviadas por el eje (10), recibiendo el resultado  $\Omega_0$  el transmisor (13) que ha de mandarlo a las piezas, y un contador (14) donde queda registrado dicho dato;

425

porque el giro del volante (15) permite seguir en situación al objetivo, pues por medio de (16) y engranaje (47), provoca la rotación de los anteojos (32,33) alrededor del eje horizontal (46);

430

porque el mecanismo (M') calcula la predicción vertical  $\delta$  que recoge (17) y se transmite al diferencial (18) donde se suma con el valor de  $\mathcal{E}_0$  dado por el giro del volante (15), obteniéndose como resultado el ángulo de situación futuro  $\mathcal{E}$  que por (48) es enviado al diferencial (19)

1 847 67



y a los tambores balísticos;.-

435

5.- Aparato predictor según la reivindicación anterior, caracterizado por un husillo (22) que gira según los valores que va tomando  $\mathcal{E}$ , produciendo el desplazamiento de la tuerca portaindices (23) en el sentido de las generatrices de los tambores de curvas (21,20) que llevan arrollados los ábacos cartesianos de las funciones  $d=f(\mathcal{E},H)$  y  $G=f_2(\mathcal{E},H)$  en los que se ha tomado como parámetro la altura H, y haciendo girar a mano los mencionados tambores (21,20) por medio de los volantes (26,27) deben coincidir constantemente los índices (24,25) con las curvas que los guías totales comunicados a los tambores (21,20) serán proporcionales al ángulo de elevación y a la graduación de espoleta.

440

445

450

455

6.- Aparato predictor según las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el diferencial (37) en el cual se suma la graduación de espoleta dada por el giro del Tambor (20) al actuar sobre el volante (27), siendo enviado el resultado a las piezas por el transmisor (55) y al mismo tiempo al mecanismo calculador de los intervalos de medición representado por un motor de relojería de velocidad constante (43).

460

7.- Aparato según la reivindicación anterior, caracterizado porque el motor acciona una rueda de fricción (40) cuyo movimiento se transmite al plato de un integrador con conmutador giratorio formado por un tambor con sectores aislantes y conductores en los que se apoyan las escobillas (45).

465

8.- Aparato según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el dispositivo está alimentado por una corriente continua en la conexiones (44) que puede circular en uno de los circuitos que llevan internalados



470

los electroimanes de los mecanismos de predicción con lo cual el cierre y apertura de cada circuito se produce automáticamente al pasar las escobillas por los sectores correspondientes del conmutador giratorio, permaneciendo los electroimanes activados una fracción constante de la duración del trayecto del proyectil.

475

9.- Aparato según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque para el cálculo e introducción de las correcciones se utilizan los mecanismos (34, 35, 36) en correspondencia con ábacos polares, estando mandado cada uno de ellos a mano por un botón cuyo giro normalmente queda registrado sobre una esfera en virtud del desplazamiento angular de un husillo radial susceptible de girar también alrededor de un eje merced a un engranaje cónico por el que recibe el movimiento del eje (22).

480

485

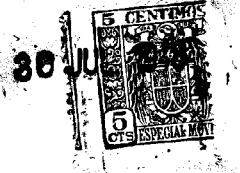
10.- Aparato según la reivindicación anterior, caracterizado porque para evaluar la corrección a introducir, sobre las esferas se disponen unos ábacos con curvas acotadas para diversas alturas, que han sido construidos asignando a los ángulos y radios vectores los valores de las correcciones y de  $\hat{C}$  respectivamente, pudiendo los ábacos de  $C\psi$  y  $CG$  ser cambiados a voluntad, según los valores de  $\Delta V$ ; y porque para permitir la corrección por desvíos utilizando los mismos mandos anteriores, los botones de  $C\psi$  y  $C\Omega$  pueden ir provistos de un desembrague que los independice del movimiento del husillo a la vez de conservar el enlace con los ejes (10 y 28);.

490

495

11.- Aparato de predicción según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en caso de avería el aparato puede seguir proporcionando datos de tiro por medio de los botones (49) que permiten maniobrar las palancas de los mecanismos de predicción sustituyendo la acción de

184767



500

los electroimanes, cuyos botones deben ser oprimidos alternativamente, a intervalos iguales a  $\frac{T}{n}$ ; para lo cual el plato del integrador lleva en el borde unas referencias que pueden ser observadas desde el exterior a través de una ventana (46) practicada en la caja que contenga los mecanismos.

12.- Aparato predictor para baterías antiaereas.

Todo según queda descrito en la anterior memoria que consta de diez y siete hojas foliadas y mecanografiadas por una sola cara y quinientas y tres líneas.

Madrid, el 30 de Julio de 1948.

F.A.

*C. Varayo*  
EL AGENTE OFICIAL.



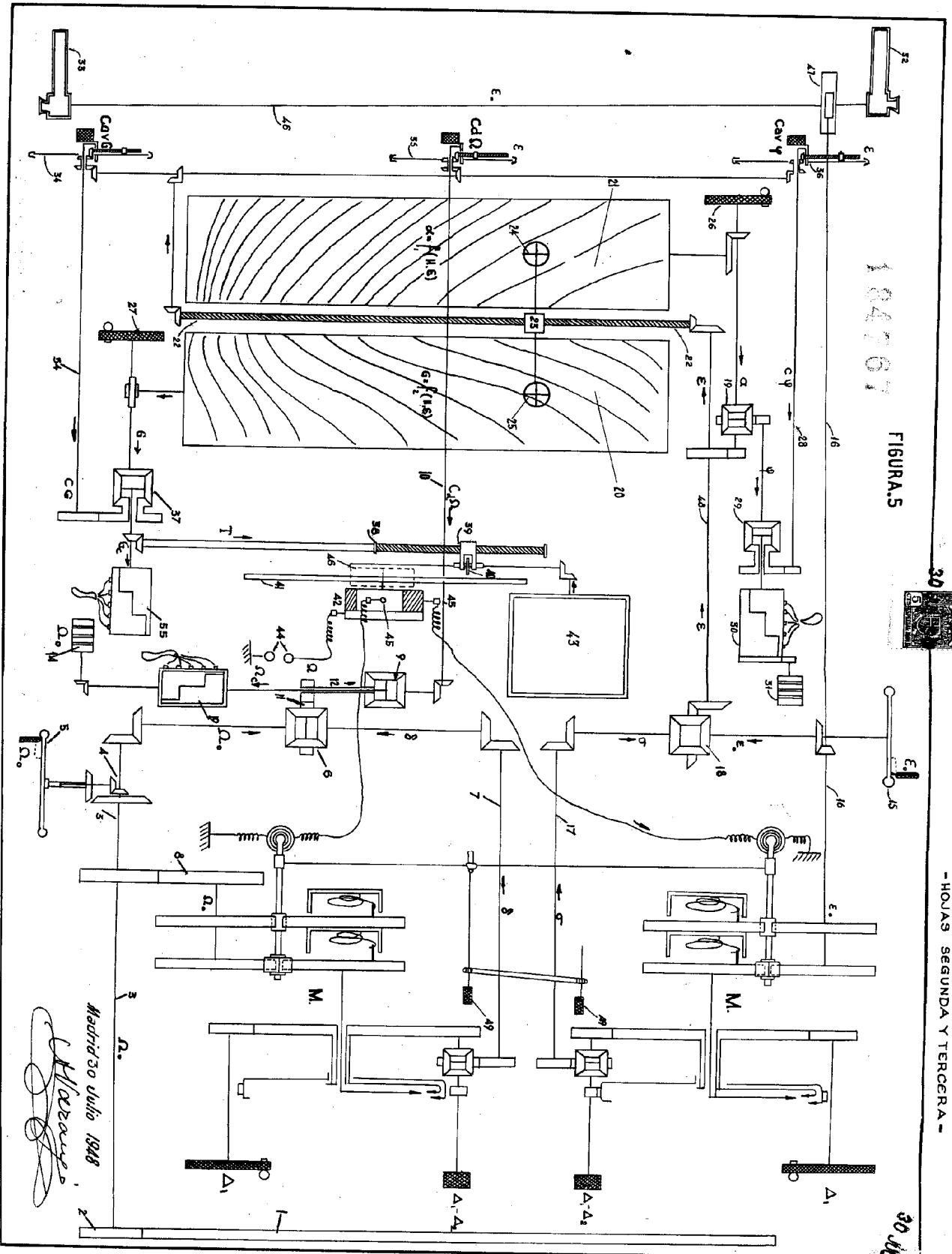
1 047 67

FIGURA.5

30



30



Madrid 30 Julio 1948

*Alvarez*