

29 MAR. 1963



P.- 23.839

AW/FA 339

**283469**

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud  
de

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

formulada el 17 de Diciembre de 1.962 con el núm. 283.469

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de ARENCO ELECTRONICS AKTIEBOLAG, entidad sueca,  
establecida en: Siktgatan 11, Vallingby, Suecia, por:

"UN APARATO CORRECTOR PARA EL CONTROL DEL  
TIRO DE ARTILLERIA DE CAMPAÑA"

=====

El presente invento se refiere a correctores para  
piezas de artilleria de campaña y es de la clase que in-  
corpora medios para ajustar valores medidos a un punto --  
deseado del blanco y medios para ajustar perturbaciones -  
5 balisticas debidas a cambios de los valores normales de -  
por ejemplo la velocidad inicial, densidad del aire, tem-  
peratura y viento y medios calculadores para convertir --  
las coordenadas del blanco verdadero X o en la trayecto-  
ria deseada del proyectil a través de este punto, en las  
10 coordenadas de un punto correspondiente X en una trayecto



ria tabular para la cual las perturbaciones son iguales a  
cero y que es utilizada para agregar datos reales de direc-  
ción de tiro tales como ángulo de elevación y ajuste de -  
espoleta en una pieza de artillería con objeto de que el  
5 proyectil bajo la influencia de las desviaciones balísti-  
cas predominantes en la trayectoria perturbada dé en el -  
punto deseado del blanco.

Tal corrector se describe extensamente en la memo-  
ria descriptiva de la patente sueca 164.469. Para generar  
10 magnitudes eléctricas correspondientes a las influencias  
de las perturbaciones balísticas a diferentes distancias  
de tiro se han dispuesto varios potenciómetros que son --  
ajustables por medio de excéntricas. Con el corrector des-  
crito sólo se han incluido dos funciones balísticas si --  
15 bien en la práctica se requieren hasta diez en número pa-  
ra cada una de las cargas de la pieza. El número de car-  
gas asciende de 6 a 8, y en consecuencia el número de ex-  
céntricas requeridas será de 60 a 80. Un corrector de es-  
ta clase es así muy complicado desde el punto de vista me-  
20 cánico y también voluminoso.

El objeto del presente invento es crear un correc-  
tor en el que los inconvenientes anteriores están elimina-  
dos y el cual además de esto puede cambiarse de una mane-  
ra sencilla para el uso con diferentes clases de piezas -  
25 de artillería.

De acuerdo con el invento esto se ha hecho posible  
de modo que para generar las magnitudes correspondientes  
a las influencias de las perturbaciones balísticas se ha  
dispuesto un medio para generar señales eléctricas, las -  
30 cuales son substancialmente proporcionales a  $x$ ,  $\text{sen. } x$  y



2  
74

5  
10  
15  
20  
25  
30

sen  $2x\pi$ , en donde  $x$  es función de la distancia al punto de impacto de la trayectoria tabular o al blanco, las -- cuales señales están dispuestas para ser suministradas a varias ramas paralelas correspondientes al número de perturbaciones balísticas, en las cuales las señales median

te impedancias individuales se suministran a un medio su

mador dispuesto para cada rama, estando adaptadas las im

pedancias de cada rama de manera que en los circuitos de salida de los diversos medios sumadores, los cuales com

prenden medios para ajustar la magnitud de las señales -

de salida en dependencia de las desviaciones de las per

turbaciones balísticas respecto a los valores tipo, se -

obtienen señales, que a una variación de  $x$  reproducen es

trechamente las influencias de las respectivas perturba

ciones como una función de  $x$ .

La disposición para generar dichas señales eléc--

tricas, las cuales son substancialmente proporcionales a  $x$ ,  $\text{sen } x\pi$  y  $\text{sen } 2x\pi$  puede comprender en el caso más sen

cillo un potenciómetro lineal y dos trigonométricos dis

puestos con un eje común de rotación y la disposición se

utiliza para asegurar que las señales se generan simultá

neamente en las diversas ramas, las cuales señales por -

impedancias adaptadas convenientemente han sido llevadas

estrechamente a coincidir con las influencias de las per

turbaciones respectivas como una función de  $x$  para una -

carga predeterminada. Una rama correspondiente puede además

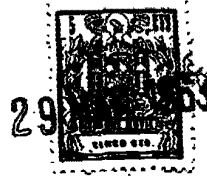
estar dispuesta para generar una señal que corresponde a

la influencia de altitud entre el blanco y la pieza de ar

tillería la cual influencia es de clase similar a la in--

fluencia de una perturbación balística. Con el fin de ha

283469



cer posible el uso del corrector con las diferentes car--  
gas las impedancias están convenientemente dispuestas con  
valores variablea a manera de pasos por medio de conmuta-  
dores mediante los cuales las impedancias con valores co-  
rrespondientes a las diferentes cargas pueden ser cambia-  
5 das. Todas las impedancias están además preferiblemente -  
dispuestas como una unidad fácilmente reemplazable provis-  
ta de medios de contacto para asegurar la conexión de ---  
otras unidades provistas de impedancias las cuales están  
10 adaptadas a diversos tipos de piezas de artillería.

Una ventaja esencial del corrector de acuerdo con  
el invento reside en que los medios dichos para generar -  
señales eléctricas proporcionales a  $x$ ,  $\text{sen } x\pi$  y  $\text{sen } 2x\pi$ ,  
la magnitud  $x$  puede variarse con ayuda de un servomotor  
15 que tenga una demanda de potencia suficientemente baja --  
con objeto de que se trate de un corrector portátil.

El invento será más claramente explicado en la si-  
guiente descripción con referencia al dibujo que se acom-  
paña, en el cual una realización del invento, elegida co-  
mo ejemplo, se muestra diagramáticamente.

La disposición para generar señales eléctricas pro-  
porcionales a  $x$ ,  $\text{sen } x\pi$  y  $\text{sen } 2x\pi$ , comprende aquí un po-  
tenciómetro lineal y dos trigonométricos 1, 2 y 3, respec-  
tivamente, que están actuados por un eje común de rota-  
25 ción 4. Los potenciómetros 1 y 2 están alimentados con un  
voltaje de referencia  $V$  y están dispuestos para suminis-  
trar voltajes proporcionales a  $x$  y  $\text{sen } x\pi$ , respectivamen-  
te, en donde  $x$  representa el ángulo de rotación del eje 4  
y constituye una expresión para la relación de la distan-  
30 cia  $D$  al punto de impacto para la trayectoria tabular y la

283469



distancia  $D_{max}$  a un punto de impacto máximamente distante. La señal del potenciómetro 2 se suministra al potenciómetro 3 el cual está dispuesto para multiplicar esta señal por  $2\cos x_n$  obteniéndose una señal proporcional a  $2 \operatorname{sen} x_n \cdot \cos x_n$ , esto es  $\operatorname{sen} 2x_n$ .

Las señales de los potenciómetros están suministradas por medio de los conductores 5, 6 y 7, respectivamente, a diferentes resistencias, las cuales están dispuestas en grupos. El conductor 6 está conectado a los cinco grupos 8-12, inclusive, cada uno de los cuales comprende siete resistencias como se muestra en el grupo 8. El conductor 7 está conectado de una manera correspondiente a los cinco grupos 13-17, inclusive, cada uno de los cuales comprende igualmente siete resistencias. En todos los grupos 8-17, inclusive, están dispuestos conmutadores 18 como se muestra en el grupo 8. Estos conmutadores pueden estar actuados por un eje común (no mostrado) para conectar cada vez una resistencia en cada grupo con los medios sumadores 19-22, 23-26, 27-30, 31-34 y 35-38. Una resistencia en cada grupo 12 y 17 está conectada entonces a cada resistencia 39 y 40, respectivamente, en el grupo 35. Una tercera resistencia 41 del grupo 35 está conectada a la línea 5. Las resistencias 39-41 están interconectadas y conectadas por una parte a un amplificador 36 y por otra a una resistencia sumadora 42 con objeto de obtener por medio de un enrollamiento 37, de una manera conocida por sí misma, una señal que representa la suma de las señales suministradas a las resistencias 39-41. De manera correspondiente se obtienen señales sobre los enrollamientos 21, 25, 29 y 33, las cuales representan la su

283469



ma de las señales suministradas a los grupos de resisten-  
cias 19, 23, 27 y 31, respectivamente, (mostradas en for-  
ma simplificada). Los arrollamientos 21, 25, 29, 33 y 37  
están provistos cada uno con siete terminales, los cua-  
5 les pueden ser conectados uno cada vez a los potenciόμε-  
tros 22, 26, 30, 34 y 38, respectivamente, con ejes de -  
ajuste individuales por medio de conmutadores 43, los --  
cuales pueden actuarse por un eje común (no mostrado) co-  
nectado al eje de los conmutadores 18.

10 La operación de la parte del corrector mostrada -  
hasta aquí es como sigue. Los grupos de resistencias 19,  
23, 27, 31 y 35 de los medios sumadores son suministra-  
dos con señales proporcionales a  $x$ ,  $\text{sen } xR$  y  $\text{sen } 2xR$ . La  
magnitud  $x$  puede variarse del valor cero a 1 girando el  
15 eje 4. Por ello se obtiene una señal en cada conmutador  
43, la cual señal es una función de  $x$  cuya apariencia de-  
pende de las resistencias conectadas de los grupos de re-  
sistencias 8,13; 9,14; 10,15; 11,16; y 12,17, respectiva-  
mente. Las siete posiciones de los conmutadores 18 y 43  
20 corresponden a las cargas 2-8 usadas en artillería de --  
campaña y los valores de las resistencias en los diferen-  
tes grupos 8-17 así como los terminales de los arrolla-  
mientos 21, 25, 29, 33 y 37 están adaptados de tal modo  
que las señales obtenidas en los conmutadores 43 se aproxi-  
25 man tanto como es posible a los valores los cuales, a --  
variación de  $x$ , coinciden con los factores de influencia  
de las perturbaciones deseadas balísticas, y similares,  
a las diferentes cargas. Con objeto de obtener, señales --  
que reproducen las influencias de las perturbaciones las  
30 señales son tomadas de los medios sumadores por medio de



potenciómetros 22, 26, 30, 34 y 38 en relación a las desviaciones de las perturbaciones de sus valores tipo. El eje de ajuste de los potenciómetros 22 es así colocado en una posición correspondiente al viento a lo largo del plano de tiro y de un modo correspondiente la densidad del aire se ajusta sobre el potenciómetro 26, la temperatura del aire se ajusta sobre el potenciómetro 30, la desviación del valor medio de la velocidad inicial se ajusta sobre el potenciómetro 34 y la diferencia en altitud entre la pieza de artillería y el blanco se ajusta sobre el potenciómetro 38.

Como se muestra en la memoria descriptiva de la patente sueca 164.469 debe resolverse la ecuación

$$D + \sum_{i=1}^5 \frac{D}{q_i} \Delta q_i = D_0$$

en donde  $D$  es la distancia al punto de impacto de la trayectoria tabular,

$\sum_{i=1}^5 \frac{D}{q_i} \Delta q_i$  es la suma de las influencias de las perturbaciones y  $D_0$  es la distancia al blanco

con objeto de computar con exactitud la posición del punto de impacto de la trayectoria tabular.

A este fin está dispuesto en el corrector de acuerdo con el invento, un segundo medio sumador representado por las resistencias 44-50. La magnitud  $D$  se obtiene del conductor 5 y se suministra a la resistencia 45. Las magnitudes correspondientes a las influencias de las perturbaciones balísticas y de las diferencias de altitud se ob



tienen de los potenciómetros 22, 26, 30, 34 y 38 y se suministran a las resistencias 46-50. Estas magnitudes representan el lado izquierdo de la ecuación anterior. La magnitud  $D_0$  del lado derecho se obtiene mediante un potenciómetro 51 y se suministra a la resistencia 44. El potenciómetro está alimentado de la manera corriente con un voltaje de referencia adecuado y su eje de ajuste está puesto en una posición correspondiente a la distancia al blanco. Las señales correspondientes a dichas magnitudes son suministradas a las resistencias respectivas de modo que las señales a las resistencias 45-50 son adicionadas y comparadas con la señal a la resistencia 44. Por medio de, por ejemplo, un instrumento de puesta a cero conectado al conductor de energía eléctrica 52 de este medio sumador el eje 4 puede girarse a una posición en la cual la señal sobre el conductor 52 será cero, tras de lo cual la magnitud se lee en una escala (no mostrada) en el eje 4. El eje 4 puede también estar dispuesto para ser ajustado por medio de un servomotor guiado por la señal sobre el conductor 52. También los potenciómetros 22, 26, 30, 34, 38 y 51 están provistos, de modo obvio, con escalas para el ajuste de los respectivos ejes de ajuste.

Es obvio que el invento no está limitado a la realización mostrada sino que una diversidad de modificaciones son posibles dentro del alcance del invento. En un corrector de la presente clase ha demostrado ser suficiente colocar tres potenciómetros 1, 2, 3 a fin de reproducir las influencias de las perturbaciones y las demandas de exactitud de los potenciómetros no son especialmente grandes. En ciertos casos puede también ser conveniente dise-



5 10 15 20 25 30

Har los potenciómetros de tal manera que se obtienen ciertas desviaciones de las funciones lineales y trigonométricas, a saber, si las influencias de todas las perturbaciones presentan las mismas características básicas. Principalmente de modo obvio también pueden colocarse más potenciómetros para generar señales proporcionales a  $\text{sen } 3x$ ,  $\text{sen } 4x$  y así sucesivamente. Es obvio además que el corrector puede estar provisto de medios para computar los ángulos acimutales de acuerdo con el correspondiente principio como se ha indicado aquí.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Suecia el día 18 de Diciembre de 1.961. bajo el núm. ---12.604/61 se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- N O T A -

20 25 30

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

1.- Un aparato corrector para el control del tiro de piezas de artillería de campaña, que comprende medios para ajustar valores medidos a un punto de blanco deseado y medios para ajustar perturbaciones balísticas debidas a cambios respecto a los valores normales de, por -- ejemplo, la velocidad en la boca, la densidad del aire, la temperatura y el valor del viento, y medios calculadores para convertir las coordenadas del punto de blanco



28

5  
10  
15  
20  
25  
30

verdadero  $X_0$  en la trayectoria deseada del proyectil a --  
 través de este punto en las coordenadas de un punto co---  
 rrespondiente  $X$  en una trayectoria tubular para la cual -  
 las perturbaciones son iguales a cero y que se utiliza pa  
 ra añadir datos reales de control de tiro tales como ele-  
 vación del cuadrante y ajuste de la espoleta a una pieza  
 de artillería con el fin de que el proyectil bajo la in--  
 fluencia de las desviaciones balísticas reinantes en la -  
 trayectoria perturbada, hiera el punto de blanco deseado,  
 caracterizado porque para generar magnitudes que corres--  
 ponden a las influencias de las perturbaciones balísticas  
 se prevé un medio para generar señales eléctricas que son  
 sustancialmente proporcionales a  $X$ , seno de  $X$  pi y seno -  
 de  $2xpi$ , donde  $X$  es función de la distancia al punto de -  
 impacto de la trayectoria tabulada o al blanco, cuyas se-  
 ñales están dispuestas para ser suministradas a cierto nú-  
 mero de ramas paralelas que corresponden al número de per-  
 turbaciones balísticas, en el cual las señales, a través  
 de imperancias individuales, son suministradas a un medio  
 sumador previsto para cada rama, siendo así adaptadas las  
 impedancias de cada rama a la de los circuitos de salida  
 de los diversos medios sumadores que comprende medios pa-  
 ra ajustar la magnitud de las señales de salida en fun---  
 ción de las desviaciones de las perturbaciones balísticas  
 respecto a los valores normales se obtienen señales que -  
 al variar  $x$  reproducen exactamente la influencia de las -  
 respectivas perturbaciones en función de  $x$ .

2.- Un aparato según el punto 1, caracterizado por  
 que las impedancias comprenden resistencias que están dis-  
 puestas con valores de resistencias variables por escalo-

283469



nes por medio de interruptores, gracias a cuyas resisten-  
cias pueden conectar de valores de resistencia que co---  
rresponden a diferentes cargas.

3.- Un aparato según el punto 2, caracterizado --  
porque las resistencias están dispuestas en forma de uni-  
dad fácilmente recambiable provista de medios de contac-  
to para asegurar la conexión de unidades que tienen valo-  
res de resistencia adaptados a diferentes piezas de arti-  
llería.

4.- Un aparato según cualquiera de los puntos an-  
teriores caracterizado porque se prevé un segundo medio  
sumador en el cual la señal que corresponde a las influ-  
encias de las perturbaciones balísticas es sumada con --  
una señal derivada de una manera correspondiente y que -  
corresponde a la influencia de la diferencia en altitud  
entre el blanco y la pieza de artillería y con una señal  
que corresponde al punto de blanco en la trayectoria de  
las tablas y se compara con una señal que corresponde a  
la distancia al punto de blanco real y porque está dis-  
puesto un servomotor para ajustar los medios de genera-  
ción de señales en respuesta a la señal de salida de di-  
chos segundos medios sumadores.

5.- Un aparato corrector para el control del tiro  
de artillería de campaña.

Tal y como se ha descrito en la memoria que ante-  
cede, presentado en el dibujo que se acompaña, y con los  
fines que se han especificado.

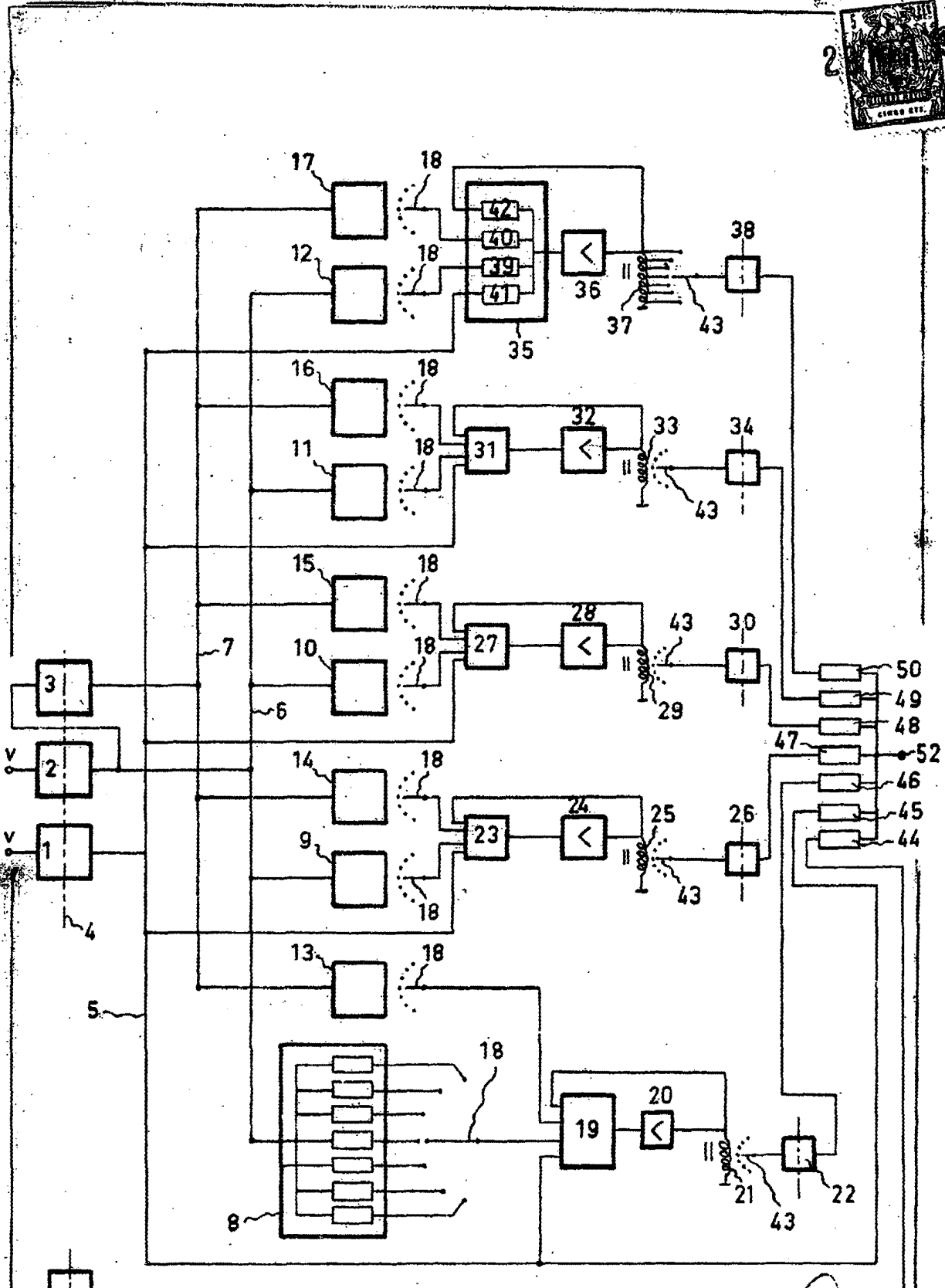
Esta memoria consta de 11 hojas escritas a máqui-  
na por una sola cara.

Madrid, 29 MAR 1953

*[Handwritten signature]*  
Alfredo de Echevarría  
Del Fuero

283469

A. W.



283439

Alberto de Elvira  
Gen. Posen