



204159

204159

PATENTE DE INVENCION

por 20 años

por "UN DISPOSITIVO DE CONTROL A DISTANCIA CON RED DE FILTROS", a favor de Aktiebolaget Bofors, de nacionalidad sueca, domiciliada en Bofors (Suecia). Con prioridad de la Patente sueca nº 5101/1951 de 15 de junio de 1951.

=====

MEMORIA DESCRIPTIVA

El presente invento se refiere a dispositivos de control a distancia con red de filtro, y especialmente a tales dispositivos para la puntería de armas de fuego. La siguiente descripción se refiere esencialmente a dispositivos de esta última índole.

5.

Según un conocido dispositivo de control a distancia, tanto la unidad controlante como la controlada, van conectadas a sus respectivos elementos de sincronización angular. Los estators de estos elementos van conectados entre sí.

10.

Quando se aplica una corriente alterna al rotor de uno de los elementos, se obtiene en el rotor del otro elemento, una señal, cuya magnitud depende de la desviación que pre-



- sente la unidad controlada de la posición deseada. Cuando la unidad controlada alcanza la posición deseada, la señal es cero. Las señales de los elementos se conducen por una
15. cadena de transmisión que contiene un amplificador de corriente alterna, un detector de fase, un amplificador de corriente continua, un dispositivo regulador, y un grupo motor para la unidad controlada. El citado dispositivo re-
20. gulador actúa sobre el grupo motor en el sentido de obligar a la unidad controlada hasta alcanzar la posición deseada, o sea, hasta que la citada señal sea igual a cero. Dada la construcción de tal regulador, en todo momento resultará que el grupo motor recibirá una señal igual a la mencio-
25. nada magnitud. El análisis de esta señal muestra que a movimientos de la unidad controladora, la señal puede contener señales sinusoides puras, tanto de altas como de bajas frecuencias. De éstas, son especialmente las de alta frecuencia las que pueden originar dificultades en el sentido
30. de provocar auto-oscilaciones en el aparato. Esto ocurre cuando la amplificación es excesiva. Para evitar auto-oscilaciones, la amplificación no debe rebasar un cierto valor, Con bajas frecuencias no aparecen disturbios causados por auto-oscilación, ni precisa atenerse a valores limi-
35. tados al escoger la amplificación. La experiencia ha demostrado que las auto-oscilaciones generalmente tienen lugar cuando la señal conducida a la cadena de transmisión, adquiere en dicha cadena una amplificación igual a uno, y un desplazamiento de fase inferior a una cierta desviación del
40. ángulo de fase -180° , o bien cuando la amplificación rebasa un cierto valor manteniendo el ángulo de fase a -180° .

Lo que se desea en un dispositivo del tipo descrito, es poder aplicar a la amplificación un valor relativamente elevado a lo largo de la máxima extensión de la posible

45. del espectro de frecuencias, a fin de que la unidad contro-



lada del dispositivo alcance la posición deseada, con la máxima rapidez.

50. Esto se logra, hasta cierto punto, introduciendo una red filtro en el amplificador de corriente continua, en cuya red cada uno de los ramales serie contenga un condensador conectado en paralelo con una resistencia, y que el ramal shunt de la citada red contenga una resistencia. La particularidad de la red descrita es que desplaza el citado valor tope hacia frecuencias más altas, debido a su propiedad de efectuar desplazamiento positivo de fase.

55. No obstante, se ha demostrado que el desplazamiento de fase logrado por la red, no es suficiente, y se han llevado a cabo experimentos a fin de redimensionar la red con vistas a lograr el ángulo de fase de -180° a frecuencias aún más altas. Esto ya se ha logrado; no obstante, se ha demostrado que el aumento de frecuencia va asociado a un incremento relativamente considerable de amplificación en la red, lo cual no es deseable, toda vez que no coincide con el criterio previamente expuesto.

60. El presente invento tiene por objeto crear una red filtro capaz de lograr el ángulo de fase de -180° a frecuencia más elevada, al mismo tiempo que se obtiene un moderado incremento de amplificación al aumentar la frecuencia.

65. De acuerdo con el presente invento, un dispositivo de control a distancia que conste de una unidad controladora y otra controlada, conectadas a sus respectivos indicadores de posición, los cuales producen conjuntamente una señal eléctrica cuyo carácter depende de las posiciones relativas de las unidades controlante y controladora entre sí y cuya corriente es suministrada a un amplificador o cadena de amplificadores que contiene como mínimo una red-filtro, siendo aplicada la señal obtenida del amplificador o cadena de amplificadores a un dispositivo regulador de

70.

75.



80. los movimientos del grupo motor de la unidad controlada, se caracteriza porque uno de los antes mencionados red-filtros, está construido de manera que logre un gran desplazamiento positivo de fase dentro de una reducida banda de frecuencias, mientras que la curva de amplitudes de dicha red-filtro
85. muestra un incremento moderado de coeficiente angular a altas frecuencias.
- El invento se describirá con más detalle en relación con el adjunto plano, en el que la fig. 1 muestra un dispositivo de control a distancia con red filtro, de acuerdo con el invento, para el ajuste lateral de la puntería de un cañón.
90. La fig. 1 muestra un visor -1-, cuyo movimiento de rotación se transmite a un elemento de sincronización angular -6- mediante una rueda dentada -3- fija en el eje -2- del visor, la cual engrana con otra rueda dentada -4- que va fijada en el eje -5- del rotor del citado elemento sincronizador. El bobinado del rotor del elemento sincronizador, va conectado a un generador -7- que engendra una corriente alterna. El bobinado del estator del elemento sincronizador
95. va conectado al bobinado del estator de un segundo elemento sincronizador -8- el eje -9- de cuyo rotor va fijado a un piñón -10-, que engrana con otro -11- fijo en el eje -12-. Este eje va unido por un extremo con el grupo motor -13- y por el otro con un cañón -14-. El devanado del rotor del elemento sincronizador -8-, va conectado a un amplificador de corriente alterna -15-. A continuación del amplificador van conectados en cascada, un detector de fase -16-, un amplificador de corriente continua -17-, una red-filtro -18-, y una etapa de salida -19- que puede consistir en un acoplamiento de válvula electrónica. Uno de los terminales de la etapa de salida -19- va conectado a tierra a través de
- 100.
- 105.
- 110.



- una bobina de magnetización -20-, de un dispositivo regulador -21-. El otro terminal de la etapa de salida va igualmente conectado a tierra a través de una segunda bobina de magnetización -23- del citado dispositivo regulador -21-.
115. El dispositivo regulador -21- comprende, además, una barra -25- que atraviesa las bobinas de magnetización -20- y -23-, y a la que va fijado un anillo de hierro -26-. En su extremo superior la barra va unida de manera móvil a
120. una segunda barra -27-, la cual a su vez va fijada a un eje -28- que forma parte de un dispositivo para la regulación de la velocidad y la dirección del movimiento del grupo motor -13-. El extremo izquierdo de la varilla -27- termina en forma de indicador -29- que se desplaza sobre una esca-
125. la graduada -30-. La señal que viene del generador -7- se aplica también al detector de fase -16-. La red filtro -18- es del tipo de entrecruzado, y contiene, en cada uno de los extremos serie, una resistencia -31- y -32- respectivamente, que va conectada en paralelo con el condensador -34- y
130. -33- respectivamente, y en el ramal shunt (derivación) lleva la resistencia -39-. En cada uno de los ramales transversales, contiene esta red una resistencia -35- y -37- respectivamente, conectada en serie con un condensador -36- y -38- respectivamente. La red descrita puede sustituirse por otra del tipo "T", uno de cuyos ramales serie
135. lo constituyen dos resistencias en serie, a cuya unión de estas dos resistencias vaya conectado el ramal shunt que consiste en una resistencia.

- Estas dos resistencias en serie van conectadas en
140. paralelo a un condensador. En esta red se pueden también sustituir los condensadores por resistencias, y las resistencias por condensadores, o sustituir el condensador que va conectado en paralelo a las resistencias en serie, por dos condensadores en serie e introducir en el circuito



145. un segundo ramal shunt que contenga una resistencia conectada a la unión entre los citados condensadores. Las redes descritas están calculadas de manera que poseen una y otra idénticas propiedades.

150. Dichas propiedades pueden expresarse en la siguiente ecuación:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{T_3 \cdot T_2}{T_1^2} \cdot \frac{1 + 2 \cdot k \cdot j\omega T_1 - \omega^2 \cdot T_1^2}{(1 + j\omega T_2)(1 - j\omega T_3)}$$

donde V_1 = voltaje de entrada en la red,

V_2 = voltaje de salida de la red,

T_1 = constante que depende de la magnitud de los componentes de la red,

155.

T_2 = " "

T_3 = " "

K = preferiblemente menor que la unidad y dependiente de la magnitud de los componentes de la red,

160.

ω = frecuencia angular.

La instalación aquí descrita funciona en principio de la misma forma que la ya conocida. Así, el visor -1- constituye la unidad controlante, y el cañón -14-, la unidad controlada.

165.

El visor y el cañón van también unidos a sus respectivos elementos sincronizadores, los bobinajes de cuyos estatores se hallan interconectados. Igualmente se aplica una corriente alterna, producida en el generador -7-, al bobinado del rotor de uno de los elementos, el cual en el presente invento corresponde al elemento junto al visor.

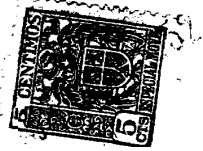
170.

El bobinado del rotor del otro elemento, que corresponde al bobinado del elemento del cañón, también va conectado a un amplificador, o sea al amplificador -15-.

175.

La señal que viene del bobinado del rotor tiene el mismo carácter que la señal que se produce en el dispositivo ya conocido, y será por tanto cero cuando alcance el cañón la posición deseada.

La señal proveniente del bobinado del rotor del ele-



180. mento sincronizador -8-, se amplifica en el amplificador -15-, y de allí pasa a alimentar el detector de fase -16-, el cual recibe (de 7) el mismo potencial que el elemento sincronizador -6-. Cuando la señal del rotor se halla en fase con la del generador -7-, se produce una señal de corriente continua de signo positivo, mientras que se produce de corriente continua negativa, cuando la señal está en fase opuesta. Las señales de corriente continua son alimentadas al amplificador de corriente continua -17-, a la red-filtro -18- y a la etapa de salida -19-. Los elementos -15- a -17- y -19-, funcionan de la misma forma que los correspondientes elementos en el dispositivo ya conocido. El dispositivo regulador -21- tiene la misma función que el del dispositivo ya conocido. Las bobinas de magnetización -20- y -23- del dispositivo de regulación, van conectadas al amplificador de corriente continua -17-, de tal manera que las corrientes continuas que las atraviesan son idénticas entre sí cuando el cañón se halla en la posición deseada. Si del detector -16- sale corriente continua positiva, ocurre un aumento de corriente por la bobina -20- y disminución a través de la bobina -23-. Entonces el anillo -26- es atraído por la bobina -20-, con lo que la palanca -27- actúa sobre el dispositivo conectado al eje -28-, en el sentido de ajustarlo de tal manera, que el grupo motor -13- adquiriera la dirección de movimiento necesaria para hacer que la señal del elemento sincronizador -8- sea igual a cero, y que dicho grupo adquiriera la velocidad correspondiente a la magnitud de la señal del elemento -8-.

185. Si la corriente del detector -16- es negativa, tiene lugar una disminución de corriente en la bobina -20- y aumento en la -23-, en cuyo caso el arco -26- es atraído por la bobina -23-. El grupo motor -13- viene influenciado del mismo modo que en el caso anterior, con la única

190.

195.

200.

205.

210.



diferencia que su movimiento es en sentido inverso.

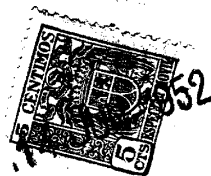
215. Mediante la red-filtro -18- resulta posible desplazar, en los dispositivos -15-19-, la fase de la señal alimentada al amplificador -15-, de manera que el ángulo de fase de -180° tenga lugar a alta frecuencia, mientras que la capacidad de amplificación de dicha red muestra un aumento moderado al aumentar la frecuencia. El desplazamiento de fase es positivo y ocurre dentro de una estrecha
220. banda de frecuencias. La ventaja que ofrece la red es que la amplificación efectuada por los amplificadores de la combinación -15-19- puede aumentarse por encima del valor que se obtenía en el dispositivo ya conocido. La red también ofrece la ventaja de comprender exclusivamente condensadores y resistencias de características bien determinadas, y cuya construcción es de reducido coste.
- 225.

A los efectos legales de la Patente que se solicita, serán variables todos cuantos detalles no alteren, cambien o modifiquen la esencia del dispositivo descrito.

230. N O T A.

Se reivindica como objeto de esta Patente de invención:

235. 1.- Un dispositivo de control a distancia con red de filtros, que comprende una unidad controlante y otra unidad controlada, conectadas a sus respectivos indicadores de posición, que producen conjuntamente una señal eléctrica, cuyo carácter depende de las posiciones relativas de ambas unidades entre sí, cuya señal alimenta un amplificador o cadena de amplificadores conteniendo por lo menos una
240. red-filtro, y aplicándose la señal obtenida en el amplificador o cadena de amplificadores a un dispositivo regulador de los movimientos de un grupo motor de la unidad controlada, caracterizado porque uno de los citados red-



245. filtro tiene la particularidad de lograr un gran desplazamiento de fase positivo dentro de una reducida banda de frecuencias, y que el coeficiente angular de la curva de amplitudes de dicha red-filtro es moderado a altas frecuencias.
250. 2.- El propio dispositivo de control a distancia de acuerdo con la reivindicación primera, caracterizado porque la citada red-filtro forma un entrecruzado.
255. 3.- El propio dispositivo de control a distancia de acuerdo con la reivindicación segunda, caracterizado porque cada uno de los ramales serie de dicha red-filtro entrecruzada, consiste en una resistencia conectada en paralelo con un condensador.
260. 4.- El propio dispositivo de control a distancia de acuerdo con la reivindicación segunda, caracterizado porque el brazo shunt de la citada red-filtro entrecruzada, consta de una resistencia.
265. 5.- El propio dispositivo de control a distancia de acuerdo con la reivindicación segunda, caracterizado porque cada uno de los brazos secundarios de la citada red-filtro entrecruzada, consisten en una resistencia conectada en serie con un condensador.
270. 6.- El propio dispositivo de control a distancia de acuerdo con la reivindicación primera, caracterizado por ser del tipo "T" de la red-filtro mencionada, en el que el ramal serie consiste en dos resistencias en serie conectadas en paralelo a un condensador, y cuyo brazo shunt comprende un condensador.
275. 7.- El propio dispositivo de control a distancia de acuerdo con la reivindicación sexta, caracterizado porque las citadas resistencias van conectadas en paralelo a dos condensadores en serie, y por un segundo ramal shunt que



comprende una resistencia conectada al punto de unión entre los citados condensadores.

280. 8.- El propio dispositivo de control a distancia de acuerdo con la reivindicación primera, caracterizado por ser la mencionada red-filtro del tipo "T", en que el ramal serie comprende dos condensadores en paralelo con una resistencia, y el ramal shunt consiste en una resistencia.

285. 9.- El propio dispositivo de control a distancia de acuerdo con cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizado por ir la citada red-filtro incorporada en la sección de corriente continua de dicho amplificador o red de amplificadores.

290. Sean cuales fueren las circunstancias que concurren con la esencialidad de la Patente de invención definida en las anteriores reivindicaciones, cual objeto es:

10.- "UN DISPOSITIVO DE CONTROL A DISTANCIA CON RED DE FILTROS".

295. Consta la presente memoria de diez hojas foliadas, mecanografiadas por una sola cara y del dibujo unido a la misma.

Barcelona catorce de junio de mil novecientos cincuenta y dos.

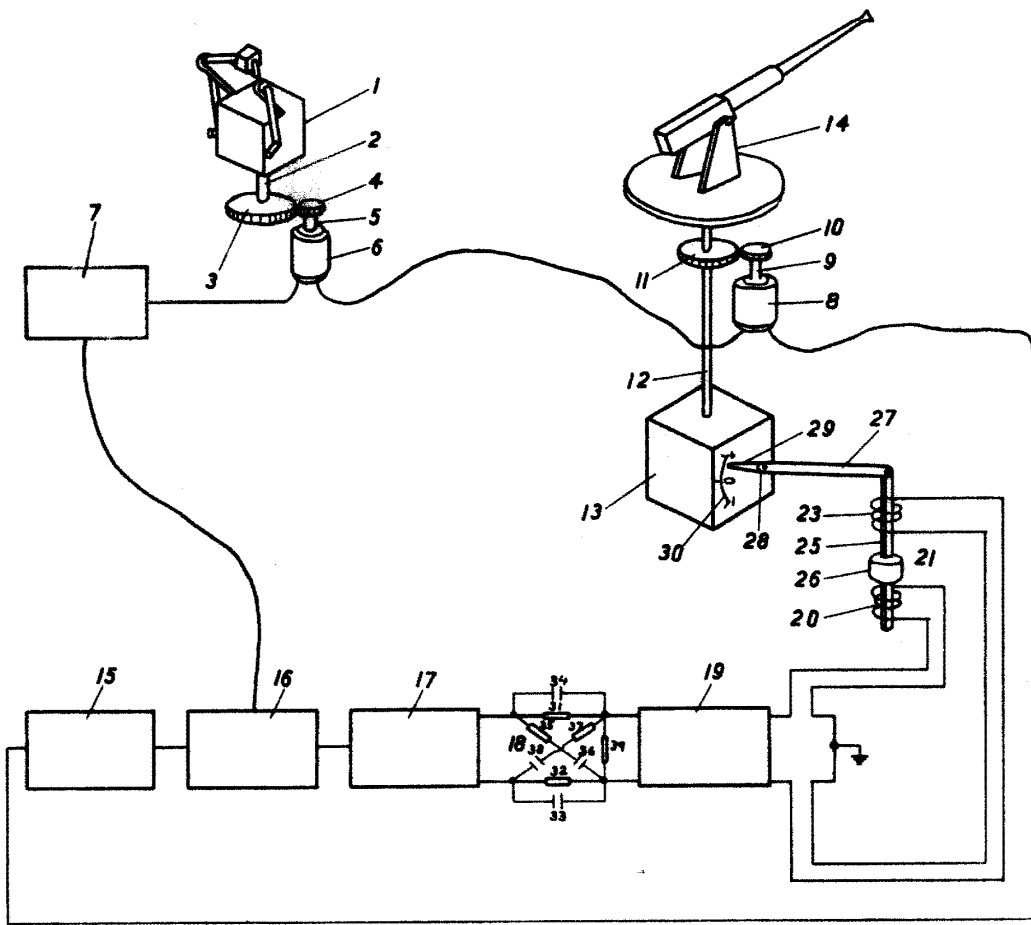
P. A. de Aktiebolaget Bofors,

L. DURÁN
P. P.



204159

Fig. 1



14 JUN 1952
L. DURAN
[Signature]

ESCALA VARIABLE