

Nº 84133

F. J.D. Weston - 3.

176102



176102

MEMORIA DESCRIPTIVA

PARA SOLICITAR PATENTE DE INVENCIÓN EN ESPAÑA  
POR: "MEJORAS EN SISTEMAS ELÉCTRICOS INDICADORES DE  
RUTA DE PLANEÓ Y APROXIMACIÓN COMBINADOS, PARA AVIONES",  
A NOMBRE DE STANDARD ELÉCTRICA, S.A., DOMICILIADA EN  
MADRID, CALLE DE RAMÍREZ DE PRADO, Nº.7.

-----

La presente invención se relaciona con sistemas de radio para aterrizaje de aviones, y atañe en particular a disposiciones para dar al piloto indicaciones que definen, en forma completa, la trayectoria de deslizamiento para la aeronave.

176102



2.

10 Según un método bien conocido, las indicaciones ne-  
cesarias vertical y horizontal, para definir la trayec-  
toria de deslizamiento, pueden obtenerse proveyendo me-  
dios para radiar dos pares correspondientes de haces in-  
tersectantes de ondas, de los cuales cada uno define una  
superficie. La intersección de las dos superficies es  
la trayectoria de deslizamiento deseada. Los cuatro ha-  
ces pueden distinguirse por el uso de señales modulado-  
res diferentes y/o frecuencias portadoras distintas,  
15 siendo usual proveer al avión con un receptor que puede  
recibir selectivamente las señales de los cuatro haces,  
y luego combinar las señales separadas de modo tal que  
dé información el piloto, de su posición con respecto  
a la trayectoria de deslizamiento, en forma conveniente.

20 En los sistemas de esta clase, la práctica ha sido  
antes la de proveer un receptor que responde continuamen-  
te a todos los haces, y que emplea circuitos sintonizados,  
o filtros o semejante para separar las varias señales.  
En este caso los haces de ondas son radiados periódicamen-  
te en momentos diferentes, mediante disposiciones conmu-  
tadoras adecuadas, por el transmisor o transmisores de  
25 tierra, de modo que en cualquier momento dado, solamente  
uno de ellos (o tal vez un par de ellos) se encuentra  
en el aire. El receptor es capaz siempre de tomar cua-  
lesquiera que estén presentes.  
30

La disposición de la presente invención difiere de  
esta conocida en cuanto a que el receptor no responde con-  
tinuamente a todos los haces, sino que está adaptado  
para recibir alternativamente los pares de ellos que dan  
35 indicaciones horizontal y vertical, por medio de dispo-

176102



3.

siciones conmutadoras apropiadas. En este caso, preferiblemente, ambos pares de haces están simultáneamente en el aire, de este modo que son eliminadas, en los transmisores, las disposiciones de conmutación periódica.

40 Si se desea, pueden proveerse otras indicaciones con haces adicionales o pares de haces, y en este caso, las disposiciones conmutadoras pueden ser diseñadas para tornar al receptor cíclicamente respondiente a la vez a todos los haces o pares de haces indicadores separados.

45 De acuerdo con la invención, por lo consiguiente, se provee un sistema eléctrico indicador de ruta para vehículos en movimiento, comprendiendo medios para radiar una pluralidad de sistemas de haces distinguibles de ondas eléctricas que definen una pista para un vehículo,  
50 un receptor de onda llevado por un vehículo en movimiento, medios periódicos para tornar al dicho receptor respondiente a diferentes sistemas de haces en diferentes momentos, y medios en el receptor para derivar una pluralidad correspondiente de indicaciones de ruta para los dichos haces.  
55

Más específicamente dicho, la invención provee un sistema eléctrico indicador de la trayectoria de deslizamiento, para una aeronave en aterrizaje, que comprenda transmisores en tierra para radiar dos pares de haces  
60 de ondas, siendo radiados los haces de cada par, en la misma longitud de onda, diferentes para cada par, medios para modular los haces de cada uno de los dichos pares, con señales que se distinguen diferentemente para cada par, un receptor de onda llevado por la aeronave, medios  
65 periódicos para tornar al receptor respondiente alterna-

176102



4.

tivamente a las dos longitudes de onda, y medios en el receptor para derivar indicaciones separadas de pista respectivamente de los dichos pares de haces.

Va a ser descrito un sistema particular con el fin de ilustrar la invención. En este sistema las disposiciones de tierra son tales, que un par de haces intersectantes es radiado en una cierta longitud de onda, para proveer la indicación horizontal. Los dos haces son modulados con señales que se distinguen diferentemente, para permitirles ser identificadas separadamente. Un segundo par de haces intersectantes es radiado en longitud de onda diferente, para proveer la indicación vertical. Estos haces son modulados respectivamente con las mismas señales que las distinguen como el primer par. De acuerdo con la invención, el receptor llevado por la aeronave está provisto con medios conmutadores que operan periódicamente, adaptados para acondicionarlos respondiendo en turno a las longitudes de onda que corresponden a las indicaciones de ruta horizontal y vertical, durante períodos cortos alternos. Al mismo tiempo, los dispositivos indicadores correspondientes horizontal y vertical están conectados a su vez con la salida del receptor. El período de conmutación se hace suficientemente corto comparado con los períodos de los indicadores, y/o se incluyen circuitos con constantes de tiempo suficientemente elevados, de modo que ambos dispositivos den indicación firme. Puede usarse cualesquiera disposiciones apropiadas de circuito en el receptor para aplicar las señales diferenciadoras recibidas para controlar los indicadores; y desde que estas señales son las mis-

176102



5.

mas para ambos pares de haces, tales disposiciones de circuitos pueden ser las mismas para ambas condiciones del receptor, no teniendo que ser duplicadas.

100 Lo que antecede describe la invención algo en general, pero un método preferido de realizarla está representado en la figura del dibujo acompañado. Se asumirá que las señales distinguidoras que se emplean para los dos pares de haces, consiste, de señales simples complementarias de punto y raya, tal como las que comunmente  
105 se usan en los sistemas de esta clase. La figura muestra un diagrama esquemático de circuito de bloque del aparato receptor que lleva la aeronave.

Comprende una antena A conectada con el amplificador de radio frecuencia y un circuito RFM cambiador de frecuencia o mezclador, cuyo circuito de entrada está sintonizado  
110 zado ampliamente para aceptar ambas frecuencias portadoras, las cuales deberán ser seleccionadas muy aproximadamente juntas. El oscilador heterodino conectado a RFM está mostrado en O, y se produce así una frecuencia intermedia de la manera bien sabida, la cual es amplificada  
115 en el dispositivo IFA y luego pasada el dispositivo LFU, donde las ondas son desmoduladas, y las señales de punto y raya son recuperadas y aplicadas a un circuito de discriminación en el cual son producidas las corrientes para operar los indicadores de carrera IH e IV.  
120

El oscilador O está provisto con dos circuitos de determinación de frecuencia o dispositivos OH y UV, los cuales están conectados alternadamente en el circuito de  
de oscilación por un juego de contactos de cambio el controlado por un relevador R de doble devanado, que opera  
125

176102



6.

periódicamente. Los dos devanados de este relevador tienen resistencia  $R_1$  y  $R_2$  y están conectados juntos en conexión de cooperación en serie, y también en serie con una resistencia  $R_3$  y condensador  $C$ , con una fuente de corriente continua destinada a, ser conectada con los terminales marcados + y -. Un par de contactos  $r_5$  controlado por el relevador  $R$ , está cerrado cuando el relevador está en condición no operada, y está conectado de manera que pone en cortocircuito a los elementos  $R_2$ ,  $R_3$  y  $C$ . Cuando es conectada la fuente de corriente continua, la corriente fluye a través del devanado  $R_1$  y acciona al relevador, a continuación de lo cual los contactos  $r_5$  se abren e introducen los elementos  $R_2$ ,  $R_3$  y  $C$  en el circuito. La corriente total de funcionamiento efectiva cae ahora a una razón determinada por la constante de tiempo  $(R_1 + R_2 + R_3) C$  del circuito, y en este momento el relevador suelta nuevamente para cerrar otra vez el contacto  $r_5$ . El condensador se descarga ahora y produce una corriente inversa a través de  $R_2$ , de modo que la corriente efectiva total en el relevador es en el primer momento insuficiente para operarlo. Cuando el condensador se ha descargado por un período predeterminado por la constante de tiempo  $(R_2 + R_3) C$ , el relevador puede funcionar nuevamente, siendo repetido el ciclo indefinidamente. El funcionamiento del relevador es efectuado también por la potencia de los contactos a muelle y por la masa de la armadura, pero los elementos del circuito pueden ser fácilmente seleccionados para dar el período de funcionamiento deseado. Este método bien conocido para obtener periódicamente el funcionamiento del relevador, y es apropiado en particular para la presente

176102



7.

invención. Los dispositivos OH y CV pueden, por ejemplo ser cristales piezoeléctricos, y ser sintonizados de manera que (por ejemplo) la frecuencia  $f$ , que se obtiene de los haces que dan la indicación horizontal cuando es conectado CH, es la misma que la que se obtiene de los otros haces cuando es conectada CV. Si el amplificador de frecuencia intermedia está sintonizado aguzadamente para aceptar la frecuencia  $f$ , entonces las indicaciones horizontales serán obtenidas por el receptor cuando los contactos  $r_1$  se encuentran en la posición mostrada, y las indicaciones verticales solamente donde se encuentran en la otra posición. En tal forma el receptor responde solamente a un par de haces por vez.

Los contactos adicionales de cambio  $r_2$  están controlados también por el relevador R, que opera sincrónicamente con  $r_1$  y conectan el indicador horizontal IH con el dispositivo LFD, cuando es conectado el dispositivo CH, y el indicador vertical IV cuando es conectado CV. Si las oscilaciones del relevador R son suficientemente rápidas, en tal caso se obtendrán simultáneamente indicaciones fijas o tanto desviaciones horizontal y vertical para la ruta.

Con el objeto de impedir que el piloto sufra errores peligrosos en el caso de que hubiese falla cualquiera en el conjunto del sistema, pueden disponerse dos indicadores de tubo de peón NH y NV que corresponden respectivamente a IH e IV. Estos está conectados también con el discriminador de circuitos EFD y sincronicamente con los otros pares de circuitos, por los contactos de cambio  $r_3$  controlado por el relevador R.

176102



8.

Puede ser necesario proveer un dispositivo compensador en el circuito discriminador LFD, para regular las sensibilidad diferencial de acuerdo con las potencias de los dos juegos de ondas recibidas.

190 Si tal es el caso, puede entonces proveerse los contactos de cambio  $r_4$ , controlado por el relevador R, para efectuar la regulación necesaria para la posición.

195 Los detalles de los varios circuitos de bloque no se dan porque pueden proveerse de cualquier manera que se desee. Sin embargo, cuando se usan puntos y rayas de interlace, para uso en las señales distinguidoras del haz, los circuitos de discriminación pueden, por ejemplo, ser similares a los descritos en la descripción de la solicitud también pendiente N°.

200 Similarmente, los tubos de neon pueden ser dispuestos de acuerdo a la descripción de la solicitud también pendiente N°.

205 Los dispositivos CH y CV podrían ser circuitos sintonizados o elementos simples de tales circuitos sintonizados, en vez de cristales, y el receptor podría ser hecho selectivo para responder a dos pares de haces en la otra forma. Por ejemplo, la frecuencia del oscilador O podría ser fijada a mitad de camino entre las dos frecuencias portadoras, y los contactos tales como  $r_1$  usarse para conectar los circuitos de entrada

210 aguzadamente sintonizados de RFM, para aceptar una o la otra longitud de onda portadora. En tal forma, se obtendría la misma frecuencia intermedia que en la banda lateral superior en un caso, y la inferior en el otro; Otras disposiciones son posibles, naturalmente.

215 Puede usarse varios otros métodos para periódicamente

176102



9.

operar los juegos de contactos r1 a r4; por ejemplo, un relevador de autointerrupción. Un vibrador con contactos adecuadamente montados sería satisfactorio. No es necesario que la sincronización sea muy precisa, pero la proporción de veces durante las cuales los conmutadores se encuentran en cada posición, deberá ser preferiblemente constante ya que de otro modo pueden ocurrir cambios en las lecturas del indicador. En los contactos r1 a r4 podrían, si se desear, ser controlado por un relevador o relevadores separados (no mostrados) accionados por el relevador R.

El tiempo durante el cual el receptor está respondiendo a un par de haces deberá ser de duración suficiente para contener un número considerable de períodos de modulación de puntos y rayas, por ejemplo, de modo de dar tiempo a los circuitos discriminadores para lograr un estado fijo. Asimismo, el período durante el cual no se recibe nada de ninguno de los pares de haces, deberá ser tan grande que la aeronave pueda desviarse muy lejos del trayecto correcto, puesto que de otro modo los indicadores no podrían seguir en movimiento de la misma. Por esta razón, también la constante de tiempo del indicador no deberá ser demasiado grande. Esto significa que, efectivamente, la velocidad mínima de conmutación en el receptor depende de la velocidad de la aeronave y entonces la razón mínima de conectar los transmisores para obtener los puntos y rayas, depende de las características del circuito discriminador.

Además, si el receptor tiene disposiciones de control de la ganancia automática, la constante de tiempo de ese control de la ganancia no deberá ser largo comparado con el período durante el cual el receptor responde a un par

176102



10.

de haces, con el fin de dar tiempo para la regulación de la ganancia. El control de la ganancia automática necesita también que la velocidad de conexión en el transmisor sea elevada, en comparación con la razón de conmutación a fin de que el control de ganancia no fluctúe con la conexión.

La conmutación del oscilador O producirá conmutaciones pasajeras que pueden efectuar los circuitos de discriminación. Para impedir que éstos produzcan indicaciones falsas, los indicadores deberán ser desconectados ambos mientras ocurren tales conmutaciones. Esto puede ser efectuado con facilidad mediante ajuste apropiado de los contactos  $r_2$ .

Si los circuitos discriminadores son del tipo descrito en la descripción de la primera descripción también pendiente mencionada primero, entonces el período de cambio durante el cual no se recibe nada deberá ser suficientemente largo para permitir que los circuitos discriminadores sean devueltos a la normal, de otro modo los indicadores vertical y horizontal no serán independientes uno del otro; si la aeronave sale de la ruta. El período de cambio tendrá así que ser, por lo menos; igual a un período completo de conexión.

De tal modo, todos los requisitos sugieren que deberá usarse una razón elevada de conexión y una proporción grande de la razón de comunicación con la razón de conexión.

Con el objeto de hacer más claros los varios requisitos de sincronización, se dará un ejemplo numérico en el cual se dan tiempos apropiados para el caso de un

176102



sistema indicador de la ruta de acuerdo con la invención.

- Tono de baja frecuencia para los transmisores de tierra . . . . . 2.000p:s
- 280 Período de conexión de punto- raya para los transmisores de tierra. . . . 0.005 seg.
- Período de conmutación en el receptor (período del relevador R). . . . . 0,1 seg.
- 285 Período sin recepción durante los cambios del período de cambio en el período de conmutación, cada uno. . . 0,01 seg.
- Período durante el cual es recibida la indicación horizontal o vertical . . 0,04 seg.

290 Esto permite efectuar la recepción de 8 períodos de conexión en cada período de conmutación, para proveer la indicación horizontal o vertical, y se provee un intervalo de dos períodos de no recepción para cada cambio, para hacer que sean restablecidos a la normalidad los circuitos del discriminador y de control automático del volumen.

295 Deberá notarse que si la conmutación es aplicada a los transmisores de tierra, de modo de conectar uno de ellos en el cual el receptor no está contestando en el momento, entonces ambos pares de haces podrían encontrarse al mismo largo de onda. Esto economizaría potencia y anchura de banda, pero tendría la objeción

300 sería de complicar el receptor por la necesidad de incluir medios para sincronizar la conmutación con la conmutación de tierra. Es preferible por lo tanto, que no haya conmutación en tierra. Puede agregarse que el

305 receptor podrá ser hecho que dé más de dos indicaciones simultáneas, disponiendo un distribuidor rotativo o si-

176102



milar, en vez del relevador y juegos de contactos de cambio. Las indicaciones extras podrán ser provistas por haces adicionales o pares de haces, todos en longitudes diferentes de ondas, y pueden proveerse dispositivos adicionales correspondientes como el CH y Cv e indicadores IH e IV en el receptor. Luego para cada etapa del distribuidor, el receptor respondería a un haz diferente o a un par diferente de haces, registrando en el indicador correspondiente. Si el distribuidor rotase a una velocidad apropiada, en tal caso todos los indicadores darían lectura firme simultáneamente.

Este invento corresponde a una solicitud de Patente formulada en Inglaterra el 1 de Marzo de 1944, señalada con el N<sup>o</sup>.3885-44 y se acoge, por lo tanto a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

----- N O T A -----

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Veinte Años son los siguientes:

1. - Un sistema eléctrico indicador de la ruta para vehículos en movimiento que comprende medios para radiar una pluralidad de sistema distinguibles de haces de ondas eléctricas para definir una ruta para el vehículo, un receptor de onda llevado por el vehículo en movimiento, medios periódicos para tornar el dicho receptor para responder a diferentes sistemas de haces en diferentes momentos, y medios en el receptor para derivar una pluralidad correspondiente de indicaciones de ruta de los dichos haces.

2. Un sistema eléctrico indicador de ruta para un

176102



13.

340 vehículo en movimiento comprendiendo un sistema de antena fija para radiar dos pares de haces distinguibles de ondas para definir una ruta para el vehículo, un receptor de onda llevado por dicho vehículo en movimiento, medios operando periódicamente para acondicionar el receptor para que responda alternativamente a los dichos pares de haces, y medios en el receptor para derivar indicaciones separadas de ruta respectivamente de los dichos pares de haces.

345 3. - Un sistema eléctrico indicador de la ruta de deslizamiento para un aeroplano aterrizando que comprende transmisores en el terreno para radiar dos pares de haces de ondas, siendo radiados los haces de cada par en la misma longitud de onda diferente para cada par, medios para modular los haces para cada uno de dichos pares, con señales que se distinguen diferentemente igual para cada par, un receptor de onda llevado por la aeronave, medios periódicos para tornar al receptor para que responda alternadamente a las dos longitudes de onda, y medios en el receptor para derivar indicaciones separadas de ruta respectivamente de los dichos pares de haces.

355 4. - Un sistema de acuerdo con la reivindicación 3 en el cual el receptor comprende medios de cambio de la frecuencia que incluye un oscilador local, medios de filtración adaptados para aceptar solamente las ondas que tienen frecuencia intermedia especificada conectada con la salida de los medios de cambio de la frecuencia, estando adaptados dichos medios periódicos para conmutar la frecuencia del dicho oscilador de manera tal que las ondas de la frecuencia intermedia especificada se obtienen alternativa-

360

365

176102



14.

mente de las ondas que corresponden a dicho par de haces.

370 5. - Un sistema de acuerdo con la reivindicación 3 ó 4, en el cual el receptor comprende un amplificador de frecuencia intermedia, medios desmoduladores para recibir las señales distinguidoras, y medios discriminadores para derivar las indicaciones de ruta para las señales recuperadas, empleándose el mismo amplificador, medios de desmodulación y medios de discriminación cuando el receptor es respondiente a cualquiera de los pares de haces.

375 6. - Un sistema de acuerdo con la reivindicación 5 en el cual el receptor comprende dos dispositivos indicadores de la ruta que corresponden respectivamente a los dichos pares de haces, estando adaptados los dichos medios periódicos también para conectar en turno a cada dispositivo  
380 indicador con los medios discriminantes cuando el dicho receptor responde al par correspondiente de haces.

385 7. - Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, en el cual se provee en el receptor dos indicadores de fallas que responden a los dos largos de onda, estando adaptados los dichos medios periódicos para conectar en el circuito cada uno de dichos indicadores en turno cuando el receptor es tornado respondiente a las longitudes de onda correspondientes.

390 8. - Un sistema de acuerdo con la reivindicación 7 en el cual los dichos indicadores de falla son tubos de neón.

395 9. - Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3 a 8, en el cual los dichos medios periódicos comprenden un relevador de auto-funcionamiento adaptado para operar directa o indirectamente juegos de

176102



15.

contactos apropiados para realizar las operaciones conmutadoras especificadas.

400 10. - Un sistema eléctrico indicador de la ruta de deslizamiento para un aeroplano aterrizando descrito con referencia a la figura del dibujo acompañado.-

11. - Mejoras en sistema eléctricos indicadores de ruta de planeo y aproximación combinados, para aviones.

-----

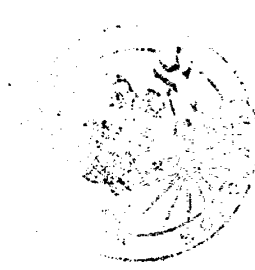
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y a los fines especificados.

Esta Memoria consta de quince hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 14 DIC. 1946

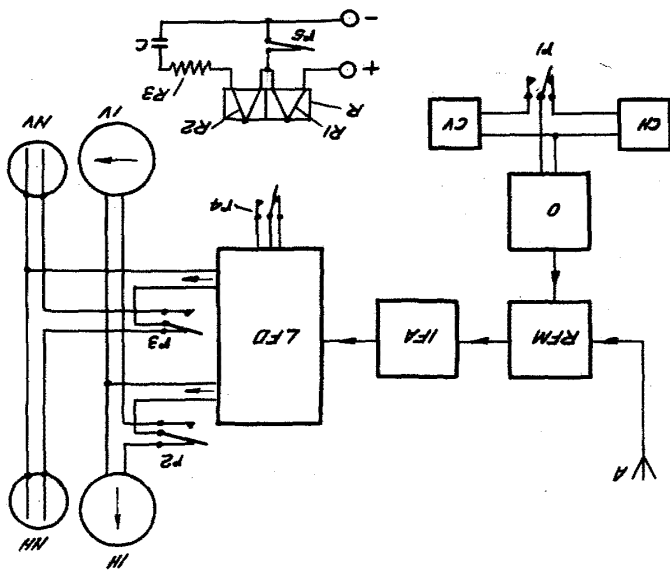
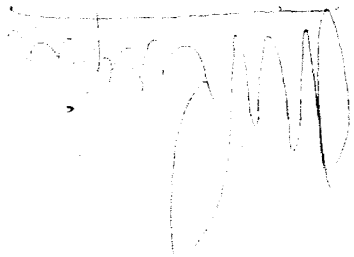
STANBEE AERONAUTICA, S. A.

Secretario General



DEA.

4



476102

Alaya kumar

Moscow S