

MALE REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

174993



MEMORIA DESCRIPTIVA

Correspondiente a la solicitud de registro de una patente de invención que, por veinte años, se solicita para España y — sus Colonias, a favor de la razón social " HAZELTINE CORPORA TION ", domiciliada en 821 National Press Building, Washington D.C., (Estados Unidos, de América), con prioridad de la patente americana Se. número 617.020, de fecha 18 de Septiembre de 1.945, —————

P O R

" DISPOSITIVO PARA CONTROL DE TRAFICO MEDIANTE SEÑALES RADIA DAS " .

5 El presente invento se refiere a un sistema de comunicación por señales-onda y, particularmente, a tales sistemas para comunicación entre dos estaciones espaciadas de señal-onda de las cuales una al menos es transportada por un objeto móvil. Más particularmente el invento se refiere a un sistema de comunicación por señales-onda particularmente elegido para la navegación, regulación y control del tráfico aéreo a lo largo de una ruta o entre una pluralidad de zonas de trá-

174993

- 2 -



10 fico, o ambas cosas, utilizable para objetos móviles tales, por ejemplo, como aviones, barcos en ruta y trenes.

15 Los problemas planteados en el control y regulación de objetos móviles, tales como aviones, barcos y trenes, aumentado con el número de objetos en movimiento, su masa, su velocidad, falta de maniobrabilidad y libertad de movimientos dimensionales entre dos puntos dados. Los vehículo móviles sobre la superficie de la tierra están sustancialmente restringidos a la libertad bidimensional de movimientos con lo que los problemas de control de tráfico pueden ser aquí algo simplificados por restricción del tráfico a lo largo de rutas -
20 prescritas de tal modo dispuestas que todo el tráfico se mueve en la misma dirección a lo largo de una ruta dada. Todavía restan los problemas concernientes al control de vehículos - cuando entran de nuevo en una ruta de tráfico y la permanencia en el espacio adecuado de seguridad del vehículo en movimiento a lo largo de una ruta dada.
25

El problema encontrado para controlar y regular el movimiento de aviones, por otra parte, está grandemente incrementado en número y complejidad por el hecho de que el avión se mueve en un espacio tridimensional y en velocidades relativamente elevadas. Además, y excepto para los vehículos más ligeros que el aire y los helicópteros de nuevo desarrollo, el -
30 avión es incapaz de parar en vuelo en medio del aire sino que casi debe continuar en movimiento para permanecer sosteniéndose en el aire. La mayoría de los aviones corrientemente usados son de este tipo y todo indica que este será el verdadero avión del futuro al menos de gran tamaño. Bajo el presente
35 plan de control del tráfico de aviones comerciales, el vuelo en rutas parciales está establecido y navegan por señales terrestres visibles o por radio o bien por ambas, o sistemas de faros. La separación de altitudes es utilizada en vuelos
40

174993

- 3 -



de crucero y cuando se "amontonan" en un aeropuerto con otros
aviones esperan permiso para aterrizar. En vuelos de crucero
varios aviones puede permitirseles volar al mismo nivel de
altura si viajan en la misma dirección y adecuadamente sepa
45 rados por su hoja de ruta relativa de salida. Cada una de ta-
les hoja de ruta de vuelo debe ser aprobada, como hora de sa-
lida, hora de llegada y altitud de vuelo en ruta para que el
azar no haga que un avión cruce o enerja en el paso de otro -
en condiciones de ocasionar una colisión. Cada hoja de ruta
50 de vuelo se considera individualmente para su aprobación por
un inspector de control de tráfico y cada altitud de vuelo se
establece individualmente por numerosos factores.

Cualquier condición que se presente inesperadamente du-
rante el vuelo, que pueda salirse de la hoja de ruta aproba-
da requiere un inmediato reajuste de otras numerosas hojas de
55 ruta de vuelo aprobadas, las cuales, en las condiciones del
cambio, pueden ponerse en conflicto. Desde que esto puede re-
querir inmediata modificación de otras numerosas hojas de ru-
ta de vuelo que esten en ejecución, una pesada carga y res-
ponsabilidad pesa sobre el encargado del control del tráfico
60 de un aeropuerto, quiza necesitado de coordinarse con otros
encargados de distantes aeropuertos, para tomar inmediatas e
infalibles decisiones y dar rápidamente todas las órdenes que
sean necesarias para efectuar las necesarias modificaciones
65 en las hojas de ruta de vuelo. Bajo este plan, toda la respon-
sabilidad recae sobre uno o más encargados del control de trá-
fico y poca responsabilidad queda al piloto de un avión excep-
to mantener el vuelo conforme a la hoja de ruta aprobada. Fue-
ra de esto, el número de los aviones comerciales normalmente
70 en vuelo en un tiempo dado y en una localidad dada ha sido
tan pequeño relativamente que la realización de este control
del tráfico ha sido en general satisfactoria. Sin embargo con



75 el sustancial aumento que presenciamos en el número de avio-
nes, comerciales y privados, que entrarán en uso dentro de -
pocos años, se ha sugerido que este sistema debe requerir una
revisión sustancial y modificación si ha de tener algo de -
utilidad. Al hacer tal revisión en el sistema corriente de -
control del tráfico de aviones, sería altamente deseable que
la responsabilidad por la mayor carga de las actuales varian
80 tes de vuelo sean papel del piloto de avión, como la respon-
sabilidad de la seguridad de la carretera es papel del conduc-
tor del automóvil. Al hacerlo sería deseable que el piloto -
esté asegurado mediante instrumentos de control, de permane-
cer en una ruta prescrita, establecida con seguridad y en una
85 dada de la pluralidad de zonas de vuelo de altitud invariable,
seguramente establecidos, así como está previsto una disposi-
ción análoga para carreteras elevadas para el tráfico de vehí-
culos. Esto permitiría una zona individual de altitud que -
fuese asignada permanentemente al tráfico aéreo dirigido hacia
90 cada punto dado de la brújula y con ello permitir el cruce in-
distinto de las rutas de vuelo sin crear condiciones de vuelo
inseguras. Mientas en esta zona de altitud dada, sería desea-
ble que el piloto sepa, aún con visibilidad extremadamente re-
ducida, la posición relativa y dirección de vuelo de todo otro
95 avión que se mueva dentro de una línea dada y en la misma zona
de altitud. De este modo el piloto podrá mantener una adecuada
distancia de seguridad entre su propio avión y otros que se-
gan la misma ruta y podrá además, sin peligro de colisión, es-
tablecer su propio círculo seleccionado de situación en cual-
100 quier lado de la ruta prescrita, cuando el tráfico se haga
por alguna razón delante de él. En esta disposición
deseable el piloto no ha de confundir, sin embargo, por adver-
tencia de la presencia de aviones en otras zonas de altitud,
cuando estos no crean condiciones peligrosas de vuelo para él,

174993

- 5 -



105 excepto en el caso de un avión que asciende o desciende de una zona de altitud adyacente a su propia zona de altitud. Esto debiera saberlo con tiempo suficiente antes de tal movimiento para que pueda ascender el mismo para evitar condiciones de vuelo inseguras que pueden hacer de la maniobra. Todas
110 estas zonas de altitud sería preferible se establecieran y mantuvieran automáticamente por instrumentos sin recurrir al uso manual de la posición barométrica. Cuando esto se hace, todas las zonas de altitud son seguramente establecidas con relación a los cambios de la presión barométrica en una local-
115 lidad dada o como entre dos localidades ampliamente espaciadas.

El presente invento trata de resolver una o más de las desventajas arriba mencionadas.

Según el invento un dispositivo para control de tráfico mediante señales radiadas para comunicación entre dos es-
120 taciones espaciadas, de las cuales una al menos es transportada por un objeto móvil, contiene medios en una de dichas estaciones para transmitir una señal, modulada por ondas de vibración, que representan al menos dos partes mutuamente variables, que representan juntas una individual de las zonas
125 de tráfico empleadas por objetos móviles, y medios en la otra de dichas estaciones para recibir dicha señal y crear en respuesta a ella una segunda señal, que contiene dos partes de onda formada en mutua relación de una a otra, que varia con
130 las partes mutuamente variables primeramente nombradas. Además hay medios de control en dicha segunda estación que tienen una periodicidad de trabajo iniciada en un tiempo predeterminado en relación con la aparición de una de las últimamente nombradas partes de onda formada, con lo que produce la segunda señal sólo para ser empleada si la otra de las últimamente
135 nombradas partes de onda formada tiene tal relación con la -



174993

primeramente nombrada, que es determinada por dichos medios de control como indicadora de una seleccionada de dicha pluralidad de zonas de tráfico.

140 Para una mayor comprensión del presente invento, en unión de otros y posteriores objetos, se hace referencia en la siguiente descripción en relación con los dibujos que se acompañan y sus objetos serán puntualizados en las finales reivindicaciones.

145 La Fig. 1ª representa esquemáticamente un sistema completo de comunicación por señal de onda, que realiza el presente invento en forma particular; la Fig. 2ª comprende curvas empleadas como ayuda en la explicación del trabajo del sistema de la Fig. 1ª; la Fig. 3ª ilustra una indicación representativa del sistema de la Fig. 1ª; la Fig. 4ª es el diagrama de un circuito representativo de una parte del sistema de la Fig. 1ª; la Fig. 5ª comprende curvas empleadas en la explicación del trabajo del dispositivo de la Fig. 4ª; la Fig. 6ª representa esquemáticamente, pero con mayor detalle, una parte adicional del sistema de la Fig. 1ª; y las Figs. 7ª a la 11ª, inclusives, representan esquemáticamente partes de un sistema de comunicación, que realiza diferentes formas modificadas del invento.

155
160 Aún cuando el sistema de comunicación del presente invento tiene amplia utilización en el control del tráfico de trenes, barcos en viaje y otros semejantes, tienen particular utilidad en la navegación, regulación y control del vuelo de aviones y se describirá en relación con ellos. Con este propósito el objeto móvil mencionado es un avión y la otra de las dos estaciones separadas mencionadas, puede ser una estación totalmente local o puede ser otra transportada por otro avión. En el sistema particular descrito a continuación, la comunicación entre una pluralidad de pares de esta

174993

- 7 -



170 ciones se efectua con la señal de onda de la misma frecuen-
cia, pero las ondas de señal transmitidas son moduladas en -
una señal de modulación de vibración que tiene repetidos pa-
res de vibraciones con los espacios entre dos vibraciones de
cada par que varian con la separación de altura de las dos es-
taciones entre los cuales se desea la comunicación. La señal
175 de onda transmitida está así cifrada según la altura. Una -
estación receptora, separada de la estación transmisora, re-
cibe todas las ondas de señal transmitidas, sin distinguir el
cifrado de su altura, pero utilizando solo los componentes de
modulación de aquellas señales recibidas que tienen una cifra
180 de altura que corresponde con aquella a la cual el receptor
está sintonizado. Tal cifrado y descifrado de la altitud es -
normalmente cumplimentado automáticamente por un barómetro u
otro aparato registrador de altura.

185 Para el propósito de navegación y control de aviones,
el sistema de comunicación del presente invento puede reali-
zar una o todas las varias funciones. Por ejemplo, la estación
transmisora puede ser elevada por un avión en vuelo y la re-
ceptora estar localizada en tierra para formar el componente
de una estación faro que transmite la respuesta sólo a trans-
190 misiones cifradas que representan una determinada altura de
vuelo. Una pluralidad de tales estaciones faro pueden estar
espaciadas en intervalos de diez o veinte millas o a lo largo
de una ruta de vuelo de aviones que vuelen a una altura pre-
seleccionada, digamos cinco mil pies, entónces las transmisio-
195 nes de respuesta pueden ser utilizadas solo por aviones a la
altura conecta para indicar las posiciones relativas de las
estaciones faro. Entonces un piloto de avión sigue una ruta
establecida por las estaciones-faro como si siguiera, en una
noche oscura, una línea de luces espaciadas a lo largo de una
200 carretera automovilista. Las transmisiones de respuesta no -

174993

8



serían hechas por las estaciones-faro en respuesta a transmisiones de aviones en vuelo a otras alturas de la preseleccionada, pero sus transmisiones pueden ser recibidas y contestadas por otros sistemas de estaciones faro, dispuestos para establecer la misma o una ruta de vuelo enteramente diferente, para aviones a alguna otra altura o alturas preelegidas. La última transmisión de respuesta podría, sin duda, no tener el código apropiado de altura para proporcionar una indicación de ruta a los aviones que vuelan en la ruta primeramente mencionada con lo que numerosas rutas indeterminadas en dirección al azar pueden ser establecidas sobre una base de diferenciación de alturas para su empleo por aviones volando a alturas predeterminadas. Tal navegación de aviones y sistemas de control opera inherentemente para mantener los aviones volando a lo largo de una ruta prevista a la apropiada altura para tal ruta, desde que no son recibidas las transmisiones de respuesta por un avión a la altura en que las últimas se hagan ya demasiado altas, ya demasiado bajas para la ruta prevista. Esto es particularmente cierto cuando el código de transmisiones está controlado automáticamente sobre la base de altitud, tal como por un barómetro o radio altímetro.

Si la navegación de aviones y sistema de control de tráfico descrito se extiende a incluir en cada avión que emplee el sistema una similar estación faro automáticamente controlada en un trabajo por la altitud, se prevee un dispositivo por el cual se proporciona una indicación de aviso a cada avión de la distancia, dirección y dirección de vuelo de todos los otros aviones que vuelen a la misma altitud. Tales indicaciones de aviso son útiles para evitar colisiones entre aviones a la misma altura. Así se proporciona un sistema por el cual cada piloto puede asumir todas las responsabilidades por la navegación de su aeroplano a lo largo de una ruta prevista a

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

- 9 -

174993



235 una altitud preseleccionada, pudiendo hacerlo hasta sin peli-
gro de colisión con otros aviones que vuelen a la misma altu-
ra aún cuando todos los aviones vuelen en condiciones de ex-
tremadamente pobre visibilidad. El piloto, cuando las circuns-
tancias lo requieran, pueden así establecer con seguridad su
propio espacio de sustentación temporalmente en la ruta. Otros
240 pilotos que sigan detrás del primer piloto en la misma ruta,
y concedores en todo momento la posición exacta de todos los
aviones a su altura pueden adoptar y emplear el mismo espacio
del primer piloto o establecer los suyos propios. La flexibili-
dad de la operación está grandemente mejorada por el emplec
de un control manual que permite al piloto de un avión cam-
245 biar el trabajo de un transmisor desde el tiempo de transmi-
sión automática de altura controlada a una transmisión de al-
tura seleccionable a mano, permitiéndole aún explorar la si-
tuación del tráfico en su vecindad y a cualquier altitud. Por
ejemplo, un piloto puede notar que el tráfico en su propia al-
250 tura se ha hecho demasiado denso para la adecuada seguridad y
puede investigar la densidad del tráfico en una o más zonas
de altitud inmediatamente por encima o por debajo de él. Un
control manual del tipo mencionado le permitirá realizar su
investigación y le capacitará para un cambio de elevación en
255 la seleccionada zona de altura sin crear con tal cambio una
peligrosa condición de vuelo. El sistema puede ser mas exten-
dido ventajosamente incluyendo estaciones faros situadas en
tierra en cada obstáculo peligroso a lo largo de una ruta pre-
vista, Cada una de tales estaciones faro está de tal modo dis-
260 puesta y trabaja que contesta a todas las transmisiones de -
un avión cuyo código transmisión de altitud indica que la al-
tura del avión es menor de la requerida para pasar a salvo so-
bre el obstáculo. Una tal transmisión de respuesta es emplea-
da, sin duda, por un equipo de seguridad aéreo para propor-

174993

- 10 -



265 cionar una indicación al avión de la situación relativa de la
estación faro del obstáculo para permitir la navegación segura
del avión alrededor o sobre el obstáculo. Como ejemplo, tal
estación faro de obstáculo puede estar situada sobre la cu-
bierta de un elevado edificio de una ciudad y trabajar de mo-
do que proporcione una indicación faro del obstáculo para to-
dos los aviones que vuelen a una altura por debajo de cuatro-
cientos o quinientos pies sobre el edificio. Esta indicación
de obstáculo podrá capacitar al piloto para maniobrar su avión
de tal modo que no sea posible una colisión con el obstáculo.

270

275 En la navegación y sistemas de control de tráfico del -
tiempo anteriormente descrito, será deseable proporcionar en
la oficina del inspector central de control de tráfico una in-
dicación del avance del avión a lo largo de la ruta prescri-
ta. Con este propósito, el sistema descrito puede incluir, es-
paciado a lo largo de la ruta, transmisores terrestres para -
transmitir señales de onda con el código de altura a los avio-
nes que sigan la ruta. Cada avión estará entonces provisto -
con un receptor que, si el avión vuela a la altura para la -
ruta, responde a la señal radiada transmitida para iniciar -
el trabajo de un transmisor de seguridad aérea. Esta última
transmite una señal radiada de respuesta que puede incluir
información que identifique al avión. Esta señal de respuesta
es recibida por un receptor unido con el transmisor terres-
tre y la información recibida es transmitida por telégrafo
o radio al inspector central de control de tráfico donde se
emplea para proporcionar una continua indicación de la posi-
ción y, si se desea, de la identidad de cada avión volando
en una ruta dada. Para rutas aéreas menores, los transmisio-
res terrestres pueden estar codificados para la altitud de
tal manera que sus transmisiones sean recibidas y controla-
das por todos los aviones en ruta sin relación con sus alti-

280

285

290

295



tudes, indicando así a la inspección central de control de tráfico la densidad de tráfico en cada punto, pero sin referencia a la altura, a lo largo de la ruta.

300

Numerosas modificaciones y adiciones al sistema de navegación de aviones y control de tráfico anteriormente descrito pueden presentarse inmediatamente. Es creíble, sin embargo que la breve descripción anterior hará presente la gran flexibilidad y amplia utilidad de un sistema de comunicación que incorpore el presente invento.

305

El "interrogante" (10), o transmisor de la señal a contestar, de la Fig. 1^a, incluye un generador (11) para generar una señal de vibración ondiforme y de periodicidad constante, que puede ser cualquiera desde sesenta a dos mil vibraciones por segundo. Un circuito de salida del generador de vibración (11) está acoplado a un circuito de entrada de un generador (12) de vibración pareada, cuyo detalle de dispositivo y trabajo será más ampliamente considerado a continuación, - el cual está controlado en su trabajo por un altímetro (13).

310

315

La salida del generador (12) está acoplada a un circuito modulador de entrada de un generador de radioseñal (15). El circuito de salida del generador (15) está acoplado a un sistema de antena (16) para la radiación de la señal radiomodulada.

320

La Fig. 2^a muestra los aparatos en la otra de las estaciones separadas de la primera señal para recibir la energía de la radio señal modulada y para derivar en respuesta a -- ella energía de señal con dos porciones ondiformes variables selectivamente con la de la energía de la radioseñal del "interrogante". En una forma del invento, la energía derivada de señal tiene una forma de onda correspondiente a la de la energía de la señal modulada, e incluye las dos porciones ondiformes variables de ella, por ejemplo, una vibración ondiforme en la cual los bordes de carga de las vibraciones suce-

325

174993



230 sivas de ella tienen una vibración espacial en relación con la de la señal modulada. Estos aparatos comprenden un receptor (17) que tiene un circuito de entrada acoplado a una antena (18) y que forma una unidad de un "replicante" (19).

235 El sistema de comunicación, en particular el "replicador" (19), está previsto de aparatos que incluyen uno de control en la otra estación que tiene un ciclo de trabajo iniciado en un tiempo predeterminado en relación con la aparición de una porción ondiforme variable de la derivada energía de la señal, por ejemplo, los bordes de carga de la primera vibración derivada, para utilizar la derivada energía de señal

240 sólo cuando la otra posición ondiforme derivada, por ejemplo, al borde de carga de una vibración sucesiva derivada, tiene un selectivo aumento de variación dentro de una seleccionable serie de valores establecidos por los medios de control y que designan una zona relacionable de una pluralidad de zonas de tráfico. Los medios de control comprenden una unidad codificadora (20), cuya disposición y trabajo serán mas ampliamente consideradas más adelante, teniendo un circuito de entrada acoplado a un circuito de salida del receptor (17). Un altímetro (21) controla el trabajo de la unidad (20). Los mencionados aparatos que se emplean incluyen un generador de señal de respuesta (22) que tiene un circuito de entrada acoplado al circuito de salida del "cifrador" (20) que tiene un circuito de salida acoplado a un circuito de entrada de un amplificador (23), y a un circuito de control de incremento del receptor (17). El circuito de salida del amplificador (23)

255 está acoplado a un circuito modulador de entrada de un generador (24) de radioseñal para modular la onda de señal generada en él. El circuito de salida del generador (24) está acoplado a un sistema de antena (25). Esencialmente las unidades (22, 23 y 24) comprenden un transmisor incluido en el

260



"replicante" (19) para transmitir una respuesta modulada de radio respuesta, que puede en algunos casos ser codificada - con propósitos de identificación o comunicación.

265 El sistema de comunicación tambien incluye aparatos en la primera estación -véase Fig. 12- para recibir la radio se-
ñal de respuesta transmitida por el "replicante" (19) y para emplear sus componentes de modulación para proporcionar una indicación que pueda ser simplemente una indicación de que una
270 respuesta ha sido recibida, como cuando el circuito de salida de éste receptor es aplicado a un par de auriculares, o una indicación de uno o ambos casos, la distancia entre las dos estaciones o la dirección de otra estación desde una estación. Estos aparatos comprenden un sistema de recepción (26), anteriormente designado como un "replicador", que se
275 muestra como del tipo para proporcionar una indicación de ambas, la distancia y la dirección del "replicante" (19) desde el "interrogante" (10) y el "replicador" (26). Con este propósito el "replicador" (26), incluye un par de sistemas de antena dirigida (27 y 28) que tienen características directrices, ligeramente directivas, en un plano horizontal, pero
280 pequeña dirección en planos verticales. Estos sistemas de antena están acoplados a individuales circuitos de entrada de un "conmutador" de lanzadera (29) que tiene un circuito de salida común, aplicado a un circuito de entrada del receptor (30). La señal de modulación desarrollada en el circuito
285 de salida de la unidad (12) es aplicada a un circuito de control de incremento del receptor (30) con el propósito que va ahora a explicarse. El circuito de salida del receptor (30) está acoplado a través de un amplificador y un inversor de fase (31) a un par de electrodos de desviación horizontal,
290 designado como (h), provistos de un tubo de rayos catódicos (32). El circuito de salida del receptor (30) puede estar -

174993

- 14 -



295

300

305

acoplado también a un par de auriculares (P) si se desea proporcionar indicaciones audibles de que una o más radio señales se respuesta han sido recibidas. Este "replicador" (26) incluye también un generador de señal de exploración (33) que tiene un circuito de salida acoplado a un par de electrodos de desviación vertical, designados por (V), provistos en el tubo de rayos catódicos (32). Un circuito de señal de sincronización del generador (33) está acoplado a un circuito de salida del generador (11) para ser sincronizado en el trabajo con el generador de señal de vibración por el último. El "replicador" (26) también incluye un generador de "conmutador de lanzadera" (34) que tiene un circuito de salida acoplado al circuito de control del "conmutador de lanzadera" (29) y al circuito de control de la unidad (31).

310

315

320

Considerando ahora el trabajo del sistema de comunicación, que se acaba de describir y en referencia a las curvas de la Fig. 3, el generador de vibraciones (11) genera una señal ondiforme de vibración periódica, como se representa en la curva A, y aplica a una vibración de esta señal en el tiempo (t_0) al generador de vibración pareada (12). El trabajo detallado del último será considerado a continuación, pero deberá establecerse a los efectos de la presente descripción que el generador (12) trabaja para generar una señal de vibración ondiforme que tiene repetidos pares de vibraciones, como se representa en la curva (B), de los cuales cada par de vibraciones tiene un espacio (a) entre sus bordes de carga, que varían con la acción controladora que proporciona el altímetro (13). El último puede ser convencionalmente considerado un barómetro, que proporciona una acción controladora cuya magnitud varía con la presión barométrica ambiente. Suponiendo que el "interrogante" (10) y el "replicador" (26) son transportados por un avión la acción controladora proporcionada por el alti-

174993

- 15 -



325

metro (13) y el espacio (a) correspondiente está la vibración generada de la señal generada por el generador (12) varia con la altitud del avión. Esta señal del generador (12) es aplicada al circuito modulador de entrada del generador de radio se-
330 nial (15) para modular la onda de la señal generada por el último. La señal de radio modulada se radia por el sistema de antena (16).

330

La señal de radio transmitida por el "interrogante" (10) es recibida por el receptor (17) del distante "replicante" (19) y las modulaciones de vibración componentes de ella son deri-
335 vadas por el receptor y aplicadas con polaridad negativa, como se representa en la curva (c), al circuito de entrada del "cifrador" (20). El trabajo del "cifrador" (20) será consi-
340 derado en detalle a continuación, pero a los efectos de la presente descripción se establecerá que tiene un trabajo ini-

340

ciado en relación de tiempo con la operación en el tiempo (t_1) del borde de carga de la primera vibración de cada par derivado de vibraciones. El trabajo del "cifrador" (20) está de tal modo controlado por el altímetro (21) que el "cifra-
345 dor" (20) genera y aplica a un plano de señal cifrada incluido en el "cifrador" una señal de vibración ondiforme, como se representa por la curva (D), que tiene un borde de carga que aparece en el intervalo (t_2) después que el "cifrador" -
(20) inicia el trabajo. El intervalo (t_2) varia con la magnitud de la acción de control proporcionada por el altímetro

345

350 (21), que puede ser simplemente un barómetro, con lo que el intervalo de tiempo (t_2) tiene un valor que varia con la altitud del avión. El plano de señal cifrada incluido en "cifrador" (20) está dispuesto para traducir al generador de señal de respuesta (22) la segunda vibración de cada par derivado
355 en el circuito de salida del receptor (17), pero está de tal modo conducida que el plano traduce tales vibraciones sólo cuando se le aplica una vibración de la señal generada por -

355



360 el "cifrador" (20), tal como la vibración representada por la
curva (D). El plano de traducción está aún acondicionado para
traducir una señal durante el intervalo de tiempo (t_3) y, de
aquí, está condicionado para traducir al generador (22) la
segunda vibración de cada par derivado o el circuito de sali-
da del receptor (17) si el espacio de vibración (a) correspon-
de aproximadamente con el intervalo de tiempo (t_2). Esto ocu-
365 rriria, en las supuestas condiciones, cuando el altímetro (13)
del "interrogante" (10) está a la misma altura que el altíme-
tro (21) del "replicante" (19). Suponiendo que la segunda vi-
bración de cada par derivado es traducida por el "cifrador"
(20), es aplicada al generador de señal de respuesta (22) una
señal de vibración ondiforme como se representa en la curva
370 (E). Cada vibración de esta señal aplicada inicia la genera-
ción de una vibración correspondiente o grupo de vibraciones
de una señal de respuesta. La forma particular de la onda de
la señal de respuesta, por ejemplo, el número, duración y es-
pacio de las vibraciones agrupadas en ella, identifican ade-
375 cuadamente al avión que lleva el "replicante" (19) o la posi-
ción de tal avión o ambos. Esta señal, representada por la
curva (F), es aplicada, mediante el amplificador (23) al cir-
cuito modulador de entrada del generador de radio señal (24)
para modular la onda de la señal por el último. La señal de
380 onda modulada es radiada por la antena (25) como una señal
de respuesta de onda modulada. La señal de respuesta del ge-
nerador (22) es también aplicada a un circuito de control de
incremento del receptor (17) para desenergizar el último du-
rante la radiación de cada vibración desde la antena (25).
385 Esto asegura que el "replicante" (19) no contestará a sus
propias transmisiones.

Antes de continuar con la descripción del trabajo del
sistema, una fase ulterior del trabajo del "cifrador" (20) -



390 puede ser considerada ventajosamente en este punto. Así, supon
gase que el trabajo del "cifrador" (20), bajo control del al-
tímetro (21), es tal que el borde de carga de cada vibración
de la señal generada por él se presenta con un intervalo de -
tiempo (t'_2) o (t''_2) después de iniciado el trabajo del "ci-
frador" en el tiempo (t_1). Entonces esta señal tiene la forma
395 de onda representada por una de las líneas quebrada D' o D'' .
Se ve enseguida que la segunda vibración de cada par de vibra-
ciones derivadas en el circuito de salida del receptor (17) no
es entonces traducida por el plano transportador del "cifrador"
(20) mientras el plano no esté apropiadamente acondicionado
400 para traducir durante la aparición de la segunda vibración.
Ninguna radioseñal es transmitida, en consecuencia, por el "re-
plicante" (19). Tal condición se presentaría, por ejemplo, -
cuando el avión que transporte el "replicante" (19) esté a una
altura por encima o debajo que la del avión que lleve el "in-
405 terrogante" (10).

La onda de señal de respuesta del "replicante" (19) es
recibida por el sistema de antenas (27 y 28) del "replicador"
(26) y es aplicada al "conmutador de lanzadera" (29). El gene-
410 rador (34) de "conmutador de lanzadera" genera una señal que
controla de tal modo el "conmutador de lanzadera" (29) que -
el sistema de antenas (27) y (28) está alternativamente co-
nectado con el circuito de entrada del receptor (30). Mien-
tras los sistemas de antena (27 y 28) son directivos, la in-
tensidad de la señal radiada recibida por la antena (27) es -
415 la misma que la recibida por la antena (28), sólo cuando el
"replicante" (19) es transportado por un avión que está situa-
do directamente por delante de los sistemas de antena (27 y
28). Los sistemas de antena (27 y 28) reciben también, sin -
duda, por lo menos una pequeña parte de la energía de la onda-
420 señal transmitida, directamente conectada a ella desde la an-
tena (16) del "interrogante" (10). Mientras esta energía es
igualmente aplicada, mediante el "conmutador de lanzadera" -

174993

- 18 -



425 (29) al receptor (30), es aplicada al mismo tiempo a un circuito de control de incremento del receptor la señal modulada desarrollada en el circuito de salida del generador (12) de vibraciones pareadas del "interrogante". Esta modulación de señal controla de tal modo el incremento del receptor (30) que el último no traduce la señal de energía de onda recibida directamente por los sistemas de antena (27 y 28) desde la antena del "interrogante" (16), para preveer así posible paralización del receptor por la energía de las transmisiones del "interrogante" recibida directamente.

430 El receptor (30) deriva los componentes de modulación de la onda de señal recibida y las aplica a través del amplificador y del inversor de fase (31) a los electrodos (H) de desviación horizontal del tubo (32) de rayos catódicos. La señal generada por el generador de "conmutador de lanzadera" (34) controla de tal modo la unidad (31) que éstos componentes de modulación son aplicados alternativamente al tubo (32) con fase directa e invertida en sincronismo con la conexión alterna de los sistemas de antena (27 y 28) al receptor (30).

435 En consecuencia una polaridad de la señal de modulación aplicada al tubo (32) corresponde a la recepción por el sistema de antena (27), mientras la fase invertida de la señal de modulación aplicada, corresponde a la recepción del sistema de antena (28). Por la rotación de los sistemas de antena (27 y 28) hasta que los componentes de modulación de las fases directa e inversa tenga igual amplitud, el azimut del "replicante" que contesta puede ser realmente determinado.

440 También es aplicado a la desviación vertical de los electrodos (V) del tubo (32) un potencial de exploración ondiforme de diente de sierra generado por el generador de señal exploradora (33) el trabajo del cual está sincronizado por la señal generada por el generador (11). La periodicidad de este

445

450

174993



455 potencial explorador es aún el mismo que el de la señal del
generador (11), pero la duración de los componentes de diente
de sierra durante cada ciclo de él generalmente es mucho más
corto que el periodo del potencial explorador y tiene un va-
lor que depende del máximo deseado de distancia del disposi-
460 tivo de trabajo del sistema de comunicación. La señal de ex-
ploración aplicada a los electrodos de desviación vertical del
tubo (32) produce un movimiento vertical de exploración del -
rayo electrónico de este tubo, mientras los componentes de -
modulación aplicados a los electrodos de desviación horizon-
tal producen una desviación horizontal del rayo, por lo que se
logra la deseada indicación.

465 Se ilustra una indicación proporcionada por el tubo de
rayos catódicos (32) en la Fig. 4, donde se supone que la ini-
ciación de cada trazo vertical se halla en el margen inferior
de la pantalla fluorescente. Una primera vibración de respues-
ta (P) aparece a una distancia (D) de la iniciación del trazo
470 vertical y está situada simetricamente con relación al trazo.
La vibración (P) proporciona una indicación de que el "repli-
cante" que responde está situado a la distancia (d) en millas
desde la unidad "interrogante replicador" y, además, que está
en un lado del plano de simetría de las características direc-
475 trices de los sistemas de antena (27 y 28) del "replicador".
La duración de la vibración (P) puede proporcionar una indi-
cación de la identidad del avión que lleva el "replicante"
que contesta o, alternativamente, puede indicar que el avión
está volando en una dirección incluida dentro de un predeter-
480 minado cuadrante de la brújula. También se muestran en la -
Fig. 4 un par de vibraciones de respuesta (P') situadas a la
distancia (d₁) desde la iniciación del trazo vertical y sime-
trica en relación a él. Esto indica que un segundo "replian-
te" que contesta está situado a la distancia en milla (d₁) -



485 desde el "interrogante replicador" y está directamente afectado a los sistemas de antena (27 y 28), la reunión de una vibración relativamente larga, seguida por una vibración relativamente corta indica la identidad del avión o su dirección de vuelo.

490 En la práctica es preferible que la señal de onda, generada por el generador (15) del "interrogante" (10), recibida por el receptor (17) del "replicante" (19), tenga una frecuencia diferente de la generada por el generador (24) del "replicante" y recibida por el receptor (30) del "replicador"

495 (26). El empleo de diferente frecuencia de transmisión de esta manera tiene la ventaja de que el receptor (30) del "replicador" (26) no recibe vibraciones de energía de señal de onda transmitidas por el interrogante (10) y reflejadas por tantos objetos fijos o móviles como sean capaces de reflejar la energía de la señal de onda. Tales vibraciones reflejadas, si se
500 recibiesen, serían perturbadoras para el piloto de un avión, aún pensando que fueran realmente distinguibles de las deseadas respuestas de "replicantes" lejanos.

505 Cuando el sistema del presente invento es empleado como un sistema de navegación aérea y de control de tráfico, es preferible que el altímetro (13) del "interrogante" (10) y el altímetro (21) del "replicante" (19) estén ajustados y sellados en fábrica para dar la altura absoluta sobre el nivel del mar a la presión barométrica normal. Esto asegura que todos
510 los aviones reaccionan idénticamente y aún que el avión que vuele a la misma altura en un día dado será cifrado en altura similarmente respecto a las presentes condiciones barométricas.

515 Aún cuando se ha supuesto en la actual descripción del trabajo del sistema que la unidad "interrogante replicador" y la unidad del "replicante" son cada una transportadas por un avión individual, puede ocurrir que ya la unidad "interrogan-

174993

- 21 -



520 te replicador" o "replicante" pueden estar situadas en tierra. Cuando esto sucede una diferencia fija de altitud está prevista entre el control del altímetro y la unidad controlada por él de un modo más completo explicado a continuación, por el cual la unidad del sistema situada en tierra, puede trabajar con una compensación artificial de altitud que tenga en cuenta la diferencia de elevación entre la estación terrestre, en el punto de instalación y la zona de tráfico aéreo utilizado por los aviones con los que se desea comuniquen.

525 Se verá, también, por la anterior descripción del invento que el generador (12) de vibraciones pareadas del "interrogador" (10) y el "cifrador" (20) del "replicante" (19) trabaja efectivamente como un circuito de ampliación de altitud controlada respecto a una primera vibración aplicada a él para generar o proporcionar una segunda vibración aplicada en tiempo en relación con la primera vibración.

530 De la señal generada por el generador (12) del "interrogante" (10), como se representa por la curva (B) de la Fig. 3^a, se presentará que los bordes de carga de las sucesivas vibraciones de cada par de ellas, comprendido al menos dos porciones ondiformes relativamente variables, designando, por su cuantía relativa de variación, esto es, por su espacio relativo, una zona individual de una pluralidad de zonas de tráfico capacitadas para objetos móviles. Similarmente, la señal derivada a el circuito de salida del receptor (17), y representada por la curva (C) de la Fig. 3^a, tiene una forma de onda correspondiente a la de la señal últimamente mencionada y en consecuencia también comprende dos porciones ondiformes relativamente variables, es decir, los bordes de carga de las vibraciones sucesivas de cada par, que varían con los de la señal de modulación generada por la unidad (12) y en consecuencia establecen por su relativo aumento de variación, una

535

540

545



particular de una pluralidad de zonas de tráfico.

550

El dispositivo del circuito del generador de vibraciones pareadas (12) del "interrogante" (10) puede ser, como se muestra en la Fig. 5ª, en la que los elementos correspondientes o elementos similares de la Fig. 1ª se identifican con

555

similares referencias numericas. El generador de vibraciones pareadas, ampliamente comprende un monovibrador (36), un modelador de vibraciones (37), un inversor de polaridad (38) y un amplificador combinado (35). El inversor de polaridad (38)

560

tiene un circuito de entrada acoplado a un circuito de salida del generador de vibración (11). y tiene un circuito de salida acoplado a un circuito de entrada del amplificador (35). El univibrador (36) incluye un tubo triodico de vacio (39) -

565

que tiene electrodos de entrada acoplados al circuito de salida del generador de vibraciones (11) y que tiene los electrodos de salida conectados a los electrodos de entrada de un segundo tubo triódico de vacio (40). Conectado entre el -

570

electrodo de control y el cátodo del tubo de vacio (39) hay una resistencia ajustable (41) que tiene un contacto movible (42) que está basculado en (43) y está mecánicamente conectado al altímetro (13) mostrando como un barómetro aneroida, - para el ajuste controlado por él. Los circuitos catódicos de los tubos de vacio (39 y 40) incluyen una resistencia catódica común (44). Los electrodos de salida del tubo de vacio -

575

(40) están conectados con los electrodos de entrada del tubo de vacio (39) a través del pequeño condensador (45). Un conmutador (46) está provisto selectivamente, con el propósito que se va a explicar, para conectar el electrodo de control del tubo (39) al cátodo del último; ya a través de la resistencia (41), o mediante una resistencia (47), ajustable a mano. Un control de ajuste manual (48) está provisto para dar

580

vuelta al elemento de resistencia (47) respecto a un contac-



to (42) con el propósito que se va a describir.

585 El formador de vibraciones (37) comprende un tubo de vacío (50) que tiene los electrodos de entrada acoplados, mediante un condensador (51) y el condensador (45) a los electrodos de salida del tubo de vacío (50) del monovibrador (36). El electrodo de control del tubo vacío (50) está de tal modo comunicado, mediante una resistencia (49) de una fuente de potencial negativo, indicada como (-C) hasta hacer al tubo (50) normalmente no conductor. El ánodo del tubo (50) está conectado mediante un arrollamiento primario (52) de un transformador (53) a una fuente de potencial, indicada como (+B). El formador de vibraciones (37) incluye un segundo tubo de vacío (54) que tiene los electrodos de salida acoplados en paralelo con los electrodos de salida del tubo (50) y tiene un electrodo de control comunicado con una fuente de potencial negativo, indicado (-C₁), mediante una resistencia (55) y un arrollamiento secundario (56) del transformador (53). Una línea de ampliación convencional (57) está acoplada a través de la resistencia (55). El formador de vibración (37) incluye un tercer tubo de vacío (58) que tiene un electrodo de control comunicado con una fuente de potencial negativo, indicada (-C₃), mediante un arrollamiento terciario (59) del transformador (53). La impedancia de carga de salida del tubo de vacío (58) comprende una resistencia catódica (60). La última está acoplada a un circuito de entrada del amplificador (35).

590

595

600

605

610 Considerando ahora el trabajo del generador de vibraciones puestas recién descrito, y en referencia a las curvas de la Fig. 6a, una vibración de la señal de vibración ondiforme generada por el generador de vibraciones (11), está representada por la curva (G). Las vibraciones de ésta señal son aplicadas al generador de vibraciones puestas con polaridad negativa como se ha indicado. Esta señal es aplicada al in-



615 versor de polaridad (38) que invierte la polaridad de la vibraciones y aplica una señal que tiene vibraciones de polaridad positiva a un circuito de entrada del amplificador (35). La señal del generador (11) es también aplicada a los electrodos de entrada del tubo de vacío (39) del monovibrador (36). El electrodo de control de este tubo tiene normalmente poca o ninguna comunicación en relación con su cátodo asociado, de modo que el tubo (39) es conductor normalmente. La corriente especial del tubo (39) fluye por su resistencia catódica (44) para desarrollar a través de ella un potencial de suficiente magnitud para mantener el tubo de vacío (40) normalmente comunicado con la corriente anódica cortada.

625 Cuando una señal de vibración negativa del generador (11) es aplicada a los electrodos de entrada del tubo de vacío (39) reduce la corriente anódica de este tubo por el aplicado desde el circuito de salida del tubo (39) a los electrodos de control del tubo de vacío (40) un potencial suficientemente positivo para iniciar el flujo de la corriente anódica en el último tubo. Este a su vez aplica un potencial negativo a través del condensador (45) al electrodo de control del tubo de vacío (39) hasta reducir la corriente anódica del último. Esta actuación es acumuladora y el tubo de vacío (39) es rápidamente conducida a la corriente anódica interrumpida, mientras el tubo de vacío (40) adquiere pronto una condición de plena conductividad. El voltaje aplicado al electrodo de control del tubo de vacío (39) empieza a hacerse más positivo según el condensador (45) descarga a través de un circuito que incluye la resistencia (41) y el espacio ánodo-cátodo del tubo (40). Un valor de la comunicación es eventualmente incrementado después de cierto intervalo de tiempo que permite que el flujo de corriente anódica sea iniciado en el tubo (39). Cuando esto ocurre un potencial negativo es aplica-



645 do desde el circuito de salida del tubo (39) al electrodo de
control del tubo (40), en aquel para disminuir la corriente
anódica del último. Este a su vez aplica un potencial posi-
650 vo desde el circuito de salida del tubo (40) al electrodo de
control del tubo (39) hasta incrementar la corriente anódica
del último. Esta actuación es acumuladora hasta que el tubo
de vacío (40) es llevado rápidamente a la corriente anódica
cortada y el tubo de vacío (39) adquiere rápidamente un esta-
do de plena conductividad.

655 El potencial anódico del tubo (40) durante el ciclo de
trabajo descrito está representado en la Fig. 6ª por la cur-
va (H). Se verá que esta variación de potencial es la vibra-
ción ondiforme que tiene una duración de vibración que depen-
de de la rapidez con que el condensador (45) descarga a tra-
vés de la resistencia (41). Este intervalo de vibración es -
660 por tanto regulable por ajuste del valor de la resistencia -
(41). El último, sin embargo, tiene un valor de resistencia
controlada por el altímetro (13) y así el valor de la resis-
tencia varía con la presión barométrica ambiente. Por ello -
se verá que la duración de cada vibración del potencial desa-
665 rrollado en el circuito de salida del tubo de vacío (40) tiene
una duración controlada por el altímetro (13).

Este potencial se aplica a través del condensador (51)
a los electrodos de entrada del tubo de vacío (50). El conden-
sador (51) y la resistencia de rejilla (49) del tubo (50) di-
670 ferencia el potencial de la vibración aplicada para desarro-
llar un potencial de vibración ondiforme, representado por -
la curva (I), que tiene una vibración de polaridad negativa
seguida de una vibración de polaridad positiva que correspon-
den respectivamente a los bordes de carga del potencial de -
675 vibración aplicado. El tubo de vacío (50) está comunicado -

174993



normalmente a la corriente anódica cortada de la fuente de potencial (-C) de modo que la vibración de polaridad negativa no tiene efecto, sobre el trabajo de este tubo. La vibración de polaridad positiva inicia, sin embargo, un flujo de corriente anódica en el tubo (50) y esta corriente al fluir a través del arrollamiento primario (52) del transformador (53), produce un voltaje inducido en el arrollamiento secundario del mismo. Este voltaje inducido es aplicado con polaridad positiva al electrodo de control del tubo de vacío (54) para iniciar un flujo de corriente anódica a través del último. El electrodo de control del tubo (54) se hace suficientemente positivo que produce una corriente inducida para desarrollar a través de la resistencia (55) un impulso negativo que es aplicado a los terminales de entrada de la línea de dilatación (57). El tubo de vacío cesa de pasar corriente al fin del potencial positivo de la vibración aplicada a su electrodo de control, pero el transformador (53) tiene suficiente inductancia para que la corriente anódica del tubo (54) no pueda crecer a su máximo valor por un corto intervalo de tiempo. Aproximadamente al final de éste intervalo el impulso, que primeramente fue aplicado a la línea de ampliación (57), ha llegado al fin de la línea y es reflejado sin reversión de polaridad hacia sus terminales de entrada, donde se aplica a los electrodos de control del tubo de vacío (54) para comunicar este tubo con la corriente anódica cortada. El intervalo durante el cual fluye la corriente anódica en el tubo de vacío (54), está así determinada por el intervalo requerido por un impulso para recorrer la línea de ampliación (57) y volver por reflexión a sus terminales de entrada. El deseado valor del tiempo de aplicación puede ser proporcionado por una escogida serie de valores de los componentes del circuito de la línea de ampliación (57) de la manera

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

- 27 -

174993



710 . conocida. El trabajo descrito requiere que el impulso refle-
jado tenga la misma polaridad que el impulso aplicado a los-
terminales de entrada de la línea de ampliación (57), con es-
te propósito el fin de la línea de ampliación es de circuito
abierto.

715 La corriente anódica de los tubos (50 y 54) al fluir a
través del arrollamiento primario (52) del transformador (53)
induce en el arrollamiento terciario (59) del mismo un poten-
cial de vibración ondiforme, representado por la curva (K) de
la Fig. 6. Resultará que la duración de cada vibración de es-
te potencial tiene un valor determinado por el valor de amplia-
720 ción proporcionado por la línea de ampliación (57). Este po-
tencial es aplicado con polaridad positiva a los electrodos
de entrada del tubo de vacío (58), que está normalmente comu-
nicado con la corriente anódica cortada desde la fuente de po-
tencial de comunicación ($-C_3$) y cada vibración en él inicia
725 un flujo de corriente anódica en este tubo. Se desarrolla así
a través de la resistencia catódica (60) de este tubo, un po-
tencial de vibración ondiforme, representado por la curva (L)
y este potencial es aplicado a un circuito de entrada del am-
plificador (35).

730 En consecuencia se aplica al amplificador (35) en el -
tiempo (t_0), Fig. 6, una primera vibración de polaridad posi-
tiva desarrollada en el circuito de salida del inversor de po-
laridad (38) y en el tiempo (t_a) una segunda vibración de po-
laridad positiva desarrollada a través de la resistencia cató-
735 dica (60). La señal compuesta aplicada así al amplificador
tiene la forma de onda representada por la curva (B) de la Fig.
3.

740 Se desprende de lo dicho que el intervalo de tiempo -
($t_0 - t_a$), y el espacio resultante (a) entre las vibraciones es
establecida por la duración de la vibración del potencial de-

174993



745

sarrollado en el circuito de salida del tubo de vacío (40) del monovibrador (36), esta vibración de potencial está representada por la curva (H) de la Fig. 6, como la última vibración de potencial tiene una duración que varía con la acción controladora que proporciona el altímetro (13), como se ha explicado previamente, se verá que el intervalo de tiempo ($t_0 - t_a$) también está controlado por el altímetro (13). En consecuencia es aplicada al amplificador (35) una señal de vibración pareada ondiforme de la cual cada par de vibraciones de ella tiene un espacio variable controlado por el altímetro (13).

750

755

Se ha mencionado previamente que cuando la unidad "interrogante replicador" del sistema de comunicación es llevada por un avión, puede presentarse una ocasión en la cual el piloto de ella desee explorar las zonas adyacentes de altitud por encima o por debajo de aquella en la cual está entonces volando, para determinar, por ejemplo, si pudiera ser seguro para aumentar o disminuir altura pasando a la otra zona. Con este propósito el dispositivo generador de vibración pareada de la Fig. 5a, incluye un conmutador manejable a mano (46) - por el cual el electrodo de control del tubo de vacío (39) - puede ser conectado con su cátodo asociado a través de la resistencia (47) ajustable manualmente. Esto permite al piloto ajustar a mano la resistencia (47) a un valor tal que la duración de la vibración del potencial desarrollado en el circuito de salida del tubo de vacío (40), corresponde a aquella representativa de la zona de altitud que desee explorar. Las vibraciones pareadas, generadas por el generador de vibraciones pareadas tienen entonces un espacio característico de la nueva zona de altitud y son así eficaces para interrogar a los "replicantes" transportados por avión en esa zona.

760

765

770

Quando la unidad "interrogante replicador" del sistema

174993



775

780

785

790

795

800

de comunicación está situada en tierra, puede suceder que la presión barométrica de su altímetro no corresponda con la de un avión que vuele en alguna zona de altitud, por ejemplo, de cinco mil pies. Para permitir la interrogación a tal avión por la unidad "interrogante-replicador" situada en tierra, el generador de vibración pareada del interrogante incluye, como se muestra en la Fig. 5ª, un ajuste normal (48) por el cual la resistencia (41) puede ser girada en relación al contacto (42) a ella asociado para introducir así una compensación artificial de altitud. La compensación, una vez creada en una instalación dada, permanece fija después durante la vida de la instalación y mantiene segura comunicación con los aviones en la zona de altitud seleccionada sin relación con las variaciones de la presión barométrica en esta localidad.

El dispositivo del "cifrador" (20) utilizado en el "replicante" (19) de la Fig. 2ª, se muestra esquemáticamente en la Fig. 7ª, este "cifrador" emplea un monovibrador (36) y un formador de vibración (37) como en el dispositivo de la Fig. 5ª e incluye un amplificador (62) que tiene un circuito de entrada acoplado a un circuito de salida del receptor (17) y tiene un circuito de salida acoplado a un circuito de entrada del generador de señal de respuesta (22). El amplificador incluye un circuito de control de incremento acoplado al circuito de salida del formador de vibración (37). El monovibrador (36) está controlado por el altímetro (21) de una manera similar a la mostrada en la Fig. 5ª. En el "cifrador" el potencial de polaridad positiva y de vibración ondiforme desarrollada en el circuito de salida del formador de vibración (37) tiene preferentemente una duración de vibración un poco mas larga que la de la segunda vibración de cada par desarrollado en el circuito de salida del receptor (17) y aplicada al circuito de entrada del amplificador (62). La duración de-

174993



805

seada de la vibración se establece, como se ha explicado, por selección de los valores de los componentes del circuito de la línea de ampliación incluida en el formador de vibración (37). El amplificador (62) está de tal modo comunicado y trabaja de tal modo que traduce a su circuito de salida la señal aplicada a su circuito de entrada sólo durante cada vibración del potencial aplicado al circuito de control de incremento del amplificador desde el formador de vibraciones (37).

810

En consecuencia, como se ha explicado en relación con la Fig. 3ª, si cada vibración del potencial aplicado al circuito de control de incremento del amplificador (62) desde el formador de vibraciones (37) aparece con el intervalo de tiempo propio (t_2) siguiendo el borde de carga de la primera vibración de cada par desarrollado en el circuito de salida del receptor (17), y representado por la curva (C) de la Fig. 3ª, la segunda vibración de cada uno de tales pares es traducida por el amplificador (62) para desarrollar en el circuito de salida del último un potencial de vibración ondiforme como se representa por la curva (E) de la Fig. 3ª. El monovibrador (36) del "cifrador" puede tener el ajuste normal, descrito en relación con la Fig. 5ª, por el cual el "replicador" puede ser capaz de responder a las zonas de altura seleccionadas normalmente, o por el cual el "replicante", cuando está situado en tierra, puede estar provisto de una compensación artificial de altura.

815

820

825

La Fig. 8ª representa esquemáticamente parte de un "interrogante" incorporando una forma modificada del invento, que es esencialmente similar a la de la Fig. 1ª, siendo designados los elementos similares con similares referencias numéricas. El generador de vibraciones pareadas (12) del dispositivo de la Fig. 1ª está reemplazada en el presente "interrogante" por un monovibrador (36), similar al monovibrador (36)

830

835



174093

del dispositivo de la Fig. 5ª y en un interrogante de polaridad (63) que está acoplado en tandem entre el generador de vibración (11) y el amplificador (35). Como se ha explicado en relación con la Fig. 5ª el monovibrador (36) desarrolla un potencial de vibración ondiforme, la duración de cada vibración del cual está controlado por el altímetro (13). En consecuencia este potencial puede tener su polaridad invertida por la unidad (63) para aplicarlo como una señal de modulación al amplificador (35). En esta modificación la onda del transportador transmitida por el interrogante está así modulada por una señal de vibración ondiforme, cada vibración de la cual tiene dos porciones ondiforme relativamente variables que designa por su cuantía relativa de variación, bajo control del altímetro (13) una individual de una pluralidad de zonas de tráfico utilizable por objetos móviles. Las dos porciones ondiformes relativamente variables de ésta señal de modulación son, sin duda, los bordes de carga y movimiento retardado de cada vibración de ella, estando controlados los espacios entre los bordes de carga y movimiento retardado de cada vibración por el altímetro (13) para designar así una altitud individual de zona de tráfico.

La Fig. 9, representa parte de un "replicante" capaz de ser usado con un "interrogante", incorporando una forma modificada del invento de la Fig. 8ª. Los elementos que en la Fig. 9ª corresponden con elementos similares de la Fig. 2ª son designados con similares referencias numéricas. En el presente dispositivo, es derivada en el circuito de salida del receptor (17) de una señal recibida de onda modulada, una señal de vibración ondiforme, cada vibración de la cual tiene una variable duración de vibración como se establece por el control de altitud del "interrogante" que transmite la señal de onda. Esta señal derivada es aplicada a una red (64) de



870 diferenciación, que deriva para cada una de tales vibraciones,
una vibración de polaridad negativa o positiva, correspondien-
te respectivamente a los bordes de carga o movimiento retarda-
do de cada vibración aplicada, siendo el trabajo similar, en
este respecto, a la arriba descrita en relación con las cur-
vas (H e I) de la Fig. 6^a. Esta señal de vibración derivada -
875 por diferenciación es aplicada al "cifrador" (20) que tradu-
ce sus segundas vibraciones de polaridad positiva si cada par
de tales vibraciones tiene un espacio que corresponde con el
establecido por el altímetro (21), siendo el trabajo similar
en éste respecto al descrito en relación con la Fig. 7^a.

880 La Fig. 10^a representa esquemáticamente un "interrogan-
te" (10') completo, que incorporando una forma modificada -
adicional del invento, esencialmente similar al dispositivo
de la Fig. 1^a, los elementos de la Fig. 10^a correspondientes
a elementos similares de la Fig. 1^a están designados por si-
885 milares referencias numericas. En el presente dispositivo el
generador de vibraciones pareadas y el altímetro del "interro-
gante" están comprendidos por un transmisor (66) y un recep-
tor (67). La señal generada por el generador (11) es aplica-
da al amplificador (35) y tambien a un circuito de modulación
890 del transmisor (66) para modular la onda de la señal generada
por el último. Esta señal de onda modulada es radiada por una
antena (68) alimentada por el transmisor (66) teniendo esta
antena características de dirección que la dirigen en sentido
descendente hacia tierra. Las unidades (66 y 67) comprenden
895 esencialmente un radio-altímetro y las vibraciones de señal
de onda reflejadas por el suelo son recibidas por una antena
receptora (69) unida al receptor (67). Los componentes de mo-
dulación de la señal de onda recibida son derivados y aplica-
dos al amplificador (35). En consecuencia es aplicada al últi-
900 mo desde el generador de vibraciones (11) y el receptor (67)



905

una señal compuesta de vibración ondiforme que tiene vibraciones pareadas. Cada par de vibraciones de esta señal compuesta tiene un espacio variable que depende del intervalo de tiempo requerido por una vibración de la energía de señal de onda para ir desde la antena (68) al suelo y volver a la antena (69) y así el espacio varía con la altitud de las unidades (66 y 67) en relación al suelo.

910

La Fig. 11ª representa una parte del "replicante" capaz para ser usada con el "interrogante" de la Fig. 10ª y que utiliza un radio altímetro similar. La señal de modulación desarrollada en el circuito de salida del receptor (17) es aplicada a un circuito de modulación de un transmisor (71) que transmite una señal de onda de vibración modulada directamente hacia el suelo. Vibraciones de la energía de la señal de onda reflejadas desde el suelo son recibidas por un receptor (72) y los componentes de modulación son aplicados como vibraciones de potencial de control al circuito de control del amplificador (62). Estas vibraciones de potencial de control acondicionan al amplificador para traducir durante cada vibración de él la señal aplicada al amplificador desde el receptor (17). El trabajo del amplificador (62) es a éste respecto esencialmente similar al del amplificador (62) del dispositivo de la Fig. 7ª.

915

920

925

930

El uso de un radio altímetro en un "interrogante", como en la Fig. 9ª, y un replicante, como en la Fig. 10ª, solo es preferible en condiciones en que la superficie del suelo no tiene fuertes ondulaciones, como sobre países llanos o sobre la superficie del océano. Las razones de ello se presentan cuando se considera que el control de altitud del "interrogante" y del "replicante" serían uniforme con la altitud y sin relación a la superficie del terreno sobre el cual los aviones intercomunicados por radio pueden volar en un momen-

74993



to dado.

935 La Fig. 12^a representa esquemáticamente una parte de un "replicante" capacitado para el uso en un sistema de navegación aérea que incorpora el presente invento para proporcionar indicaciones de la presencia de un obstáculo con el cual podría entrar en colisión el avión en vuelo. Tales indicaciones de obstáculo pueden ser suministradas, por ejemplo, para edificios altos en una ciudad por torres de antenas de radio o para picos de montañas. Este dispositivo es esencialmente similar al de la Fig. 7^a y los elementos similares son designados por similares referencias numericas, excepto que el formador de vibraciones empleado en la Fig. 7^a es reemplazado en el dispositivo actual por un inversor de polaridad (75) que tiene un circuito de entrada acoplado al circuito de salida del monovibrador (36) y tiene un circuito de entrada acoplado al circuito de control del amplificador (62). Además en el presente dispositivo el monovibrador (36) tiene una duración de vibración correspondiente a la altitud del punto más alto del obstáculo. Así cuando el potencial de la vibración ondiforme generado por el monovibrador (36) es invertido en polaridad por la unidad (75) y aplicado al circuito de control del amplificador (62), el amplificador es capaz de traducir todas las señales a él aplicadas desde el receptor (17) que tiene un valor de separación entre las vibraciones de cada par de ellos, correspondiente a cualquier altitud menor que la representada por la duración de cada vibración del monovibrador (36). Una señal que tenga una vibración pareada mas espaciada que este valor y correspondiente a una mayor altura, no caerá dentro de la serie de valores de altitud establecidos por las vibraciones generadas por el monovibrador (36) y, en consecuencia, no es traducido por el amplificador (62). Esto significa tan sólo sin duda, que un avión que transmita una señal interrogante con su más amplio espacio de vibración pareada está en mayor

940

945

950

955

960

965



965

altitud que el obstáculo y puede pasar sin peligro sobre él, de modo que ninguna indicación de obstáculo sea suministrada a tal avión.

970

Se verá por la anterior descripción del invento que un sistema de comunicación de radio señales que incorpore el invento, tiene un amplio campo de aplicación a los sistemas de control de tráfico y particularmente en la navegación y control de tráfico de aviones. Cuando se usa con aeronaves ayuda materialmente en la navegación del avión en una ruta de curso prescrito, mientras proporciona indicaciones positivas

975

de todas las condiciones de peligro como pueden ser la colisión de dos aviones en vuelo o de un avión con un obstáculo. El sistema del invento permite seguir a un avión a lo largo de una ruta prescrita para ser seguido realmente por un centro de control de tráfico y posibilita positiva identifica-

980

ción en el centro del tal avión. Además el sistema de comunicación del invento tiene la ventaja de que permite segura y positiva separación de altura de aviones de modo que las rutas previstas pueden ser seguidas con seguridad por un gran número de aviones aún cuando una pluralidad de tales rutas de cruce una a otra o converjan en una o más zonas de altura.

985

Mientras ha sido descrito lo que al presente ha sido considerado como realizaciones de éste invento, será claro a los entendidos en el arte que varios cambios y modificaciones pueden ser introducidos sin apartarse del invento y por ello se trata en las siguientes reivindicaciones de cubrir tales cambios y modificaciones que caen dentro del verdadero espíritu y objeto del invento.

990

N O T A

995

EN RESUMEN: La patente de invención que, por veinte años, se solicita para España y sus Colonias, con prioridad de la patente americana Se. número 617.020, de fecha 18 de

174993

- 36 -

174993



Septiembre de 1.945, ha de recaer sobre las siguientes reivindicaciones:

- 1.000 1ª:- DISPOSITIVO para control de tráfico mediante señales radiadas bajo comunicación entre dos estaciones espaciales, una de las cuales al menos es transportada por un objeto móvil, teniendo tal dispositivo medios en una de dichas estaciones para transmitir una señal, modulada por ondas de vibración, que representan al menos dos partes mutuamente variables, que representan juntas una individual de una pluralidad de zonas de tráfico, utilizable para objetos móviles, y medios en otra de dichas estaciones para recibir dicha señal y para crear en correspondencia una segunda señal, que contiene dos partes de forma de onda en mutua relación entre ellas, que varían con las partes mutuamente variables primeramente nombradas, y además tiene medios de control en dicha segunda estación que tiene una periodicidad de trabajo iniciada en una relación de tiempo predeterminada con la aparición de una de dichas partes ondiformes últimamente nombradas, -
- 1.005
- 1.010 con lo que se ocasiona la segunda señal sólo para ser utilizada si la otra de las dos partes ondiformes últimamente nombradas, tiene una tal relación con la primeramente nombrada, que es determinada por dichos medios de control como indicadores para una de dichas zonas de tráfico seleccionada de una pluralidad.
- 1.015
- 1.020

2ª:- DISPOSITIVO, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la señal transmitida por la estación primeramente nombrada está formada por pares de vibraciones repetidas.

- 1.025 3ª:- DISPOSITIVO, según la reivindicación 2ª, caracterizado porque las dos partes mutuamente variables de la señal de la estación primeramente nombrada con los bordes de carga de esta vibración en un par de vibraciones, teniendo dichos bordes de carga una diferencia de tiempo característica de



la zona de tráfico indicada.

1.030

4ª:- DISPOSITIVO, según la reivindicación 3ª, que se caracteriza porque el período de trabajo de los medios de control está establecido en una relación de tiempo determinada con el borde de la onda de carga de la primera vibración en un par de vibraciones, estando dichos medios de control

1.035

dispuestos para trabajar de tal modo que la señal recibida en dicha segunda estación es sólo utilizada si el borde de carga de la segunda vibración en dicho par de vibraciones aparece dentro de un período de tiempo indicado por los medios de control que dependen de una de las presentes zonas de tráfico seleccionada.

1.040

5ª:- DISPOSITIVO, según cada una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las diferentes zonas de tráfico están representadas por diferentes posiciones de altitud, indicadas en dicha estación primeramente mencionada

1.045

mediante un altímetro, que influye a su vez la relación de tiempo entre las dos partes mutuamente variables de la vibración.

1.050

6ª:- DISPOSITIVO, según cada una de las reivindicaciones anteriores, usado en el control del tráfico aéreo, caracterizado porque las diferentes zonas de tráfico están representadas por diferentes posiciones de altitud, indicada en dicha estación últimamente nombrada por un altímetro, que influye a su vez en la función de los medios de control.

1.055

7ª:- DISPOSITIVO, según reivindicaciones 5ª y 6ª, caracterizado porque un transmisor de señales radiadas está previsto en la segunda de dichas estaciones, siendo dichas señales radiadas para ser recibidas por la primeramente nombrada de dichas dos estaciones como una señal de respuesta a la señal radiada, transmitida por dicha estación primeramente mencionada,

1.060

sólo cuando los medios de control permiten tal transmi

174993

- 38 -



sión de señal cuando utilizan la segunda señal creada en dicha segunda estación.

1.065

8^a:- DISPOSITIVO, según las reivindicaciones 5^a, 6^a y 7^a, que se caracteriza porque los medios para indicar las diferentes posiciones de altitud consisten en un contador de altitud barométrica de tal modo combinado con los instrumentos para formar el carácter de la vibración de las diferentes señales que dicho carácter es indicador de la posición de altitud indicada por el contador de altitud barométrica.

1.070

9^a:- DISPOSITIVO, según reivindicaciones 7^a u 8^a, que se caracteriza porque la estación primeramente mencionada — tiene un receptor para la señal transmitida por la estación últimamente mencionada, estando dicho receptor combinado con un indicador visual, por ejemplo, en forma de una válvula de rayos catódicos.

1.075

10^a:- DISPOSITIVO, según la reivindicación 9^a, que se caracteriza porque la estación primeramente mencionada está provista de instrumentos para determinar la diferencia en tiempo entre una parte característica de la señal transmitida por dicha estación primeramente mencionada y una parte característica de la señal de respuesta transmitida por dicha segunda estación, y con medios para indicar, en correspondencia, la distancia entre dicha estación primeramente mencionada y dicha segunda estación.

1.080

1.085

11^a:- DISPOSITIVO, según la reivindicación 10^a, caracterizado porque el instrumento de captación mediante el cual es recibida la señal de respuesta transmitida por dicha segunda estación en dicha primera estación es directiva de tal modo que por medio de ella puede obtenerse la situación de dicha segunda estación y el dispositivo está provisto para transferir dicha indicación al indicador visual.

1.090

12^a:- DISPOSITIVO, según las reivindicaciones 9^a o 10^a,



1.095 caracterizado porque la señal transmitida por la segunda de dichas estaciones está reglada para ser modulada por una modulación de componente visible en el indicador visual y contiene indicaciones del carácter de la segunda estación, por ejemplo, su identidad, o su propia dirección, u otro semejante.

1.100 13ª:- DISPOSITIVO, según la reivindicación 5ª, caracterizado porque la energía radiada de la señal transmitida por dicha estación primeramente mencionada está formada por energía de radio frecuencia en su generador (15) modulada por pares de vibraciones por un dispositivo que dé forma a la vibración (11, 12) en combinación con un altímetro (13), para influir el dispositivo formador de vibraciones de tal modo que la distancia, en tiempo de los bordes de carga de las vibraciones en un par de vibraciones indica la posición de altitud elegida por dicha estación primeramente mencionada.

1.110 14ª:- DISPOSITIVO, según la reivindicación 13ª, caracterizado porque el altímetro (13) está normalmente reglado para indicar e influir según la indicación en el dispositivo formador de la vibración (11, 12) de tal modo que las vibraciones formadas indican por su distancia mutua la altitud de dicha estación primeramente mencionada, pero el dispositivo (11, 12) de formación de vibraciones está reglado mediante un dispositivo separado (46) para ser de tal modo ajustado que las vibraciones indican en su lugar una altitud individualmente seleccionada.

1.120 15ª:- DISPOSITIVO, según la reivindicación 13ª, que se caracteriza porque el dispositivo de formación de la vibración está formada por un generador de vibración (11) en combinación con un generador de par de vibraciones (12).

16ª:- DISPOSITIVO, según la reivindicación 6ª, caracterizado porque el receptor (17) en la segunda estación tiene



1.125

un detector para derivación de las vibraciones de la estación primeramente mencionada y un detector-selector (20) para determinar si las vibraciones tienen la mutua relación de tiempo que indica que la estación primeramente mencionada está dentro del mismo nivel de altitud que la segunda estación, y también para transferir una sola vibración en el caso últimamente mencionado a un generador de señal de respuesta (22)

1.130

para crear una señal de respuesta.

1.135

17^a:- DISPOSITIVO, según la reivindicación 7^a, caracterizado porque el detector-selector (20) está conectado con un altímetro (21) de tal modo que la primera de un par de vibraciones, recibida por la segunda estación, inicia en el detector-selector (20) una acción cíclica para formar una segunda vibración, siendo sin embargo suprimida dicha segunda vibración si no se presenta en coincidencia temporal con dicha segunda de un par de vibraciones, pero, por otra parte, si se presenta en dicha coincidencia de tiempo, produce el punto de partida del generador (22) de señal de respuesta para transmitir una señal de respuesta.

1.140

1.145

18^a:- DISPOSITIVO, según la reivindicación 17^a, caracterizado porque, el generador de señal de respuesta está combinado con un circuito de amplificación de control del receptor (17) en la segunda estación de tal modo que éste receptor (17) se halla cerrado durante la transmisión de la señal de respuesta.

1.150

19^a:- DISPOSITIVO, según la reivindicación 17^a, que se caracteriza porque el generador (22) de la señal de respuesta está reglado para crear una vibración o una serie de vibraciones que forman un código de información sobre algunas circunstancias a dicha segunda estación, por ejemplo, su identidad o su dirección de movimiento, siendo transferida dicha vibración o serie de vibraciones a un generador de radio-senal (24)

1.155



como componente de modulación de la señal por ella radiada.

- 1.160 20ª:- DISPOSITIVO, según la reivindicación 7ª, que se caracteriza porque el receptor (30) está provisto, en dicha estación primeramente mencionada, para rectificar la señal de respuesta de la segunda estación y transferir el componente de modulación así derivado a una primera posición de los medios indicadores, por ejemplo, los medios de desviación horizontal (H) de una válvula de rayos catódicos (32); una señal de exploración creada en dicha estación primeramente nombrada es transferida a una segunda posición de los medios indicadores, por ejemplo, los medios de desviación vertical (B) en la válvula de rayos catódicos (32).

- 1.170 21ª:- DISPOSITIVO, según la reivindicación 20ª, caracterizado porque un generador (32) de la señal exploradora está conectado de tal modo con el generador de vibración (11) en la estación primeramente mencionada, que crea las vibraciones contenidas en la señal radiada por dicha estación primeramente mencionada, que el generador (33) para la señal exploradora, está en este modo sincronizado para determinar una referencia de posición en tiempo, mediante la cual el tiempo de aparición de la señal de respuesta puede ser determinada y también la distancia entre la primeramente mencionada y la segunda estación.
- 1.175

- 1.180 22ª:- DISPOSITIVO, según la reivindicación 20ª, caracterizado porque el receptor (30) en dicha estación primeramente mencionada está provisto con una antena fija directiva de desplazamiento angular (27, 28) sobre una aguja-lanzadera (29) que produce la señal recibida por diferente antena, alternada rápidamente para ser reproducida y dar una indicación de orientación de dicha estación primeramente mencionada a dicha segunda estación.
- 1.185

23ª:- DISPOSITIVO, según las reivindicaciones 13ª y 20ª,

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

42

174993



1.190 caracterizado porque el dispositivo de formación de vibración (11, 12), está de tal modo combinado con un circuito de ampli-
ficación de control del receptor (30), en dicha estación primeramente mencionada, que su receptor está cerrado durante la transmisión de la parte de vibración modulada de la señal transmitida desde dicha estación primeramente mencionada.

1.195 24a:— Por último, se reivindica como objeto sobre el que ha de recaer la patente de invención que, por veinte años, se solicita para España y sus Colonias, con prioridad de la patente americana Se. número 617.020, de fecha 18 de Septiembre de 1.945,

P. O. R.

1.200 " DISPOSITIVO PARA CONTROL DE TRAFICO MEDIANTE SEÑALES RADIAS " .

Todo conforme queda expresado en la presente Memoria -
descriptiva que consta de cuarenta y dos hojas escritas a máquina por una sola cara y planos que se acompañan.

Madrid, 17 de Septiembre de 1.946.

P. A.

PEDRO FELIU MARA
P. P.

174993

10

26

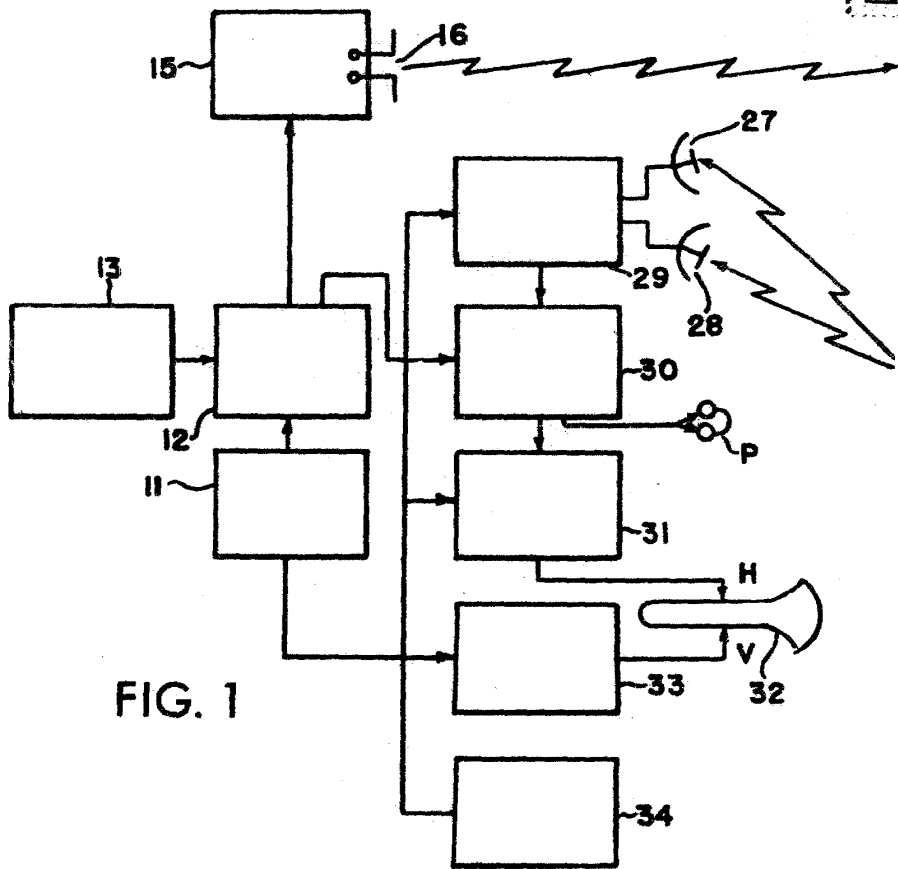


FIG. 1

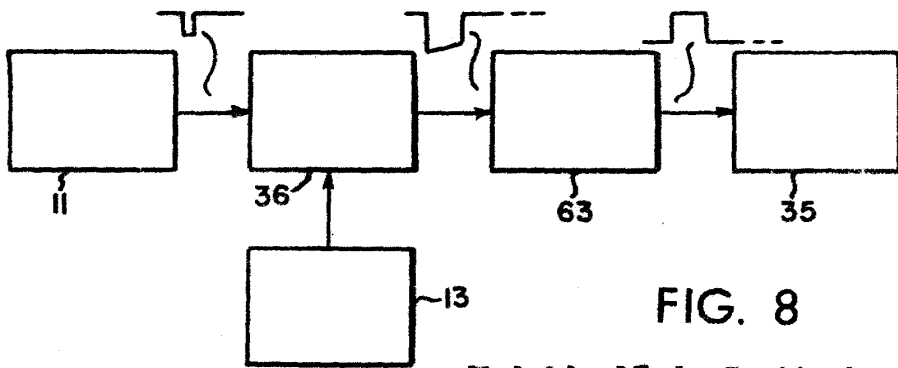


FIG. 8

Madrid, 17 de Septiembre 1.946.

P. A,

177993

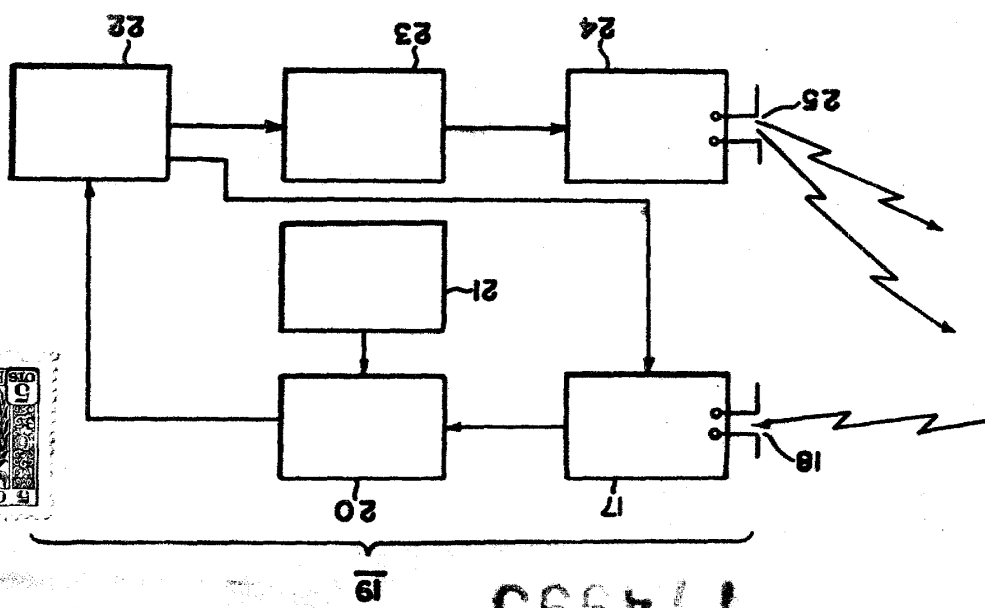


FIG. 2

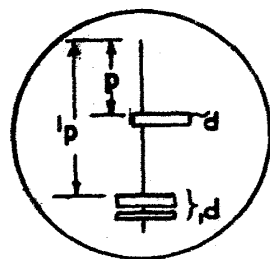


FIG. 4

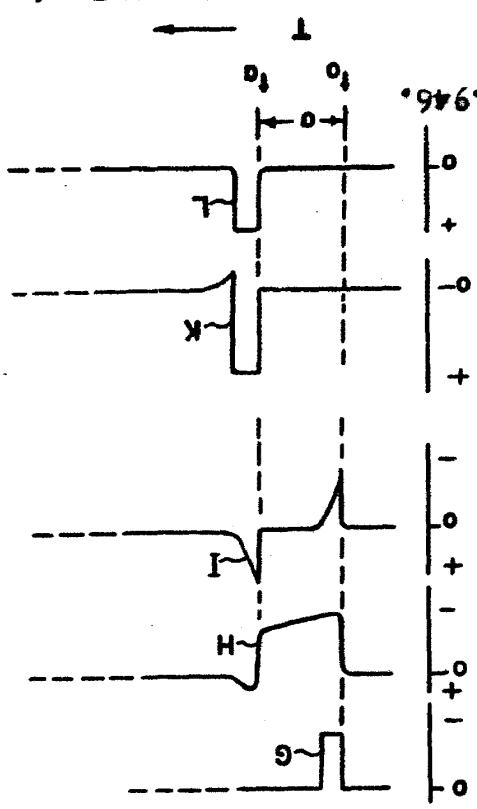


FIG. 6

Madrid, 17 de Septiembre de 1.946.

P. A.
MEDINA
[Signature]

174993

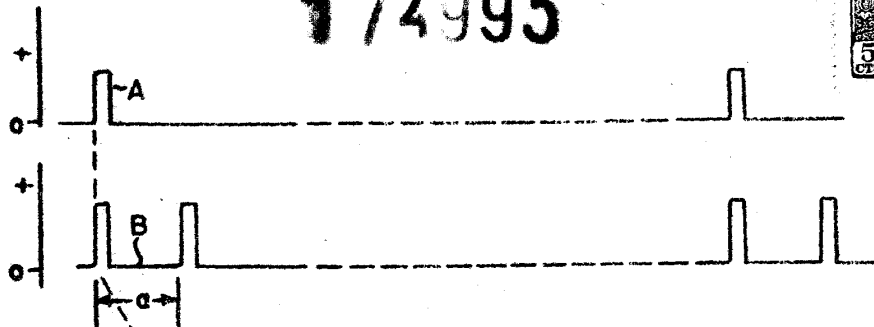


FIG. 3

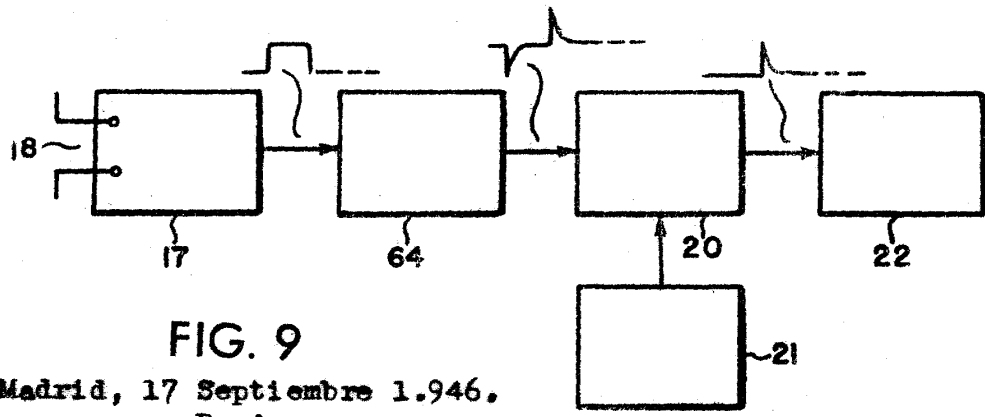
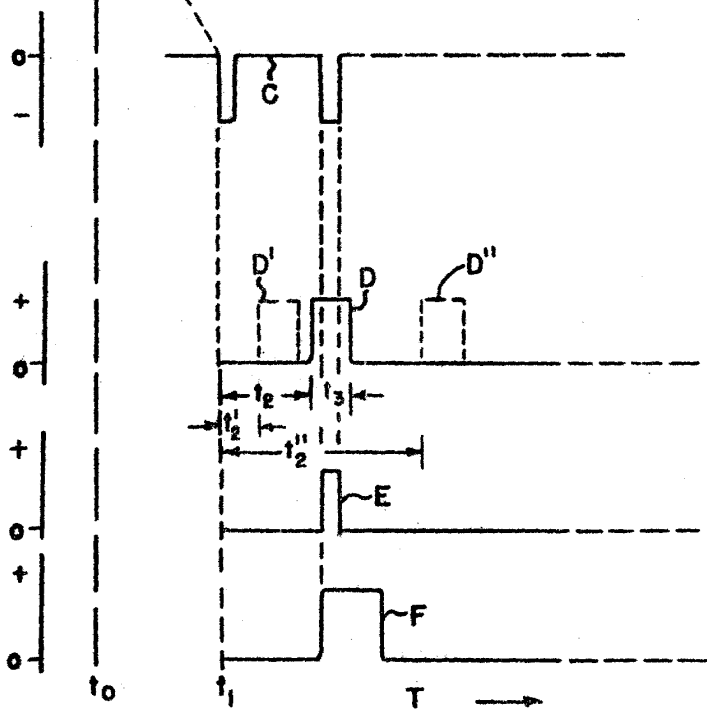


FIG. 9

Madrid, 17 Septiembre 1.946.
P. A.

H. Hazeltine

174993

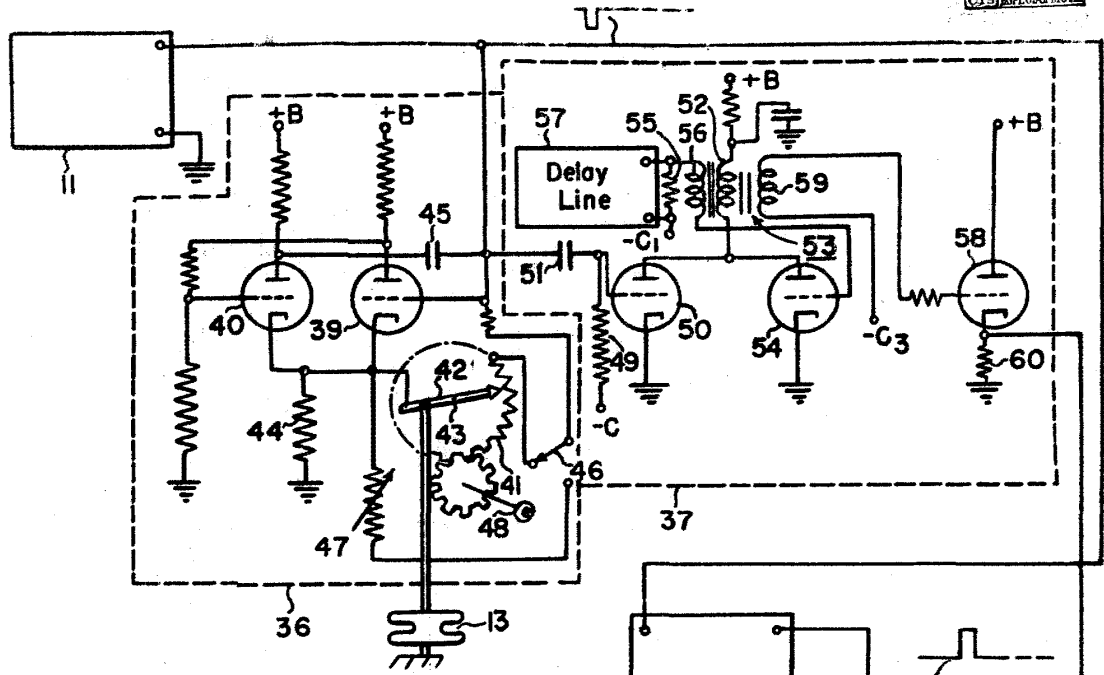


FIG. 5

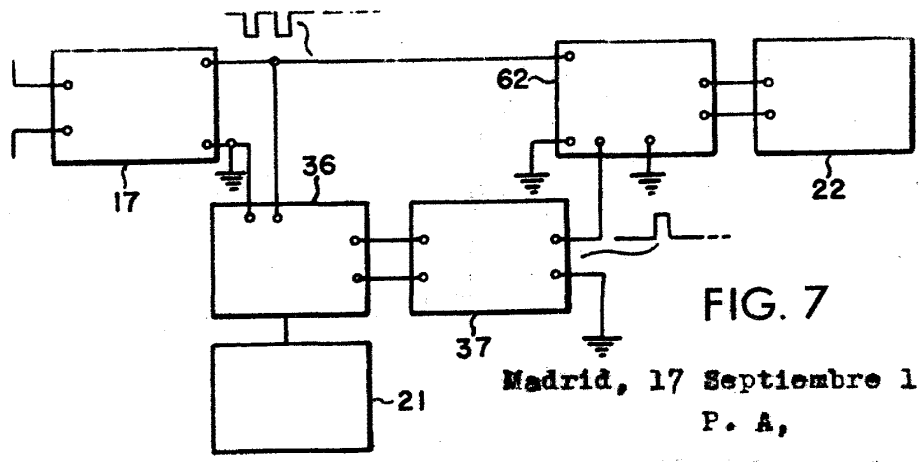
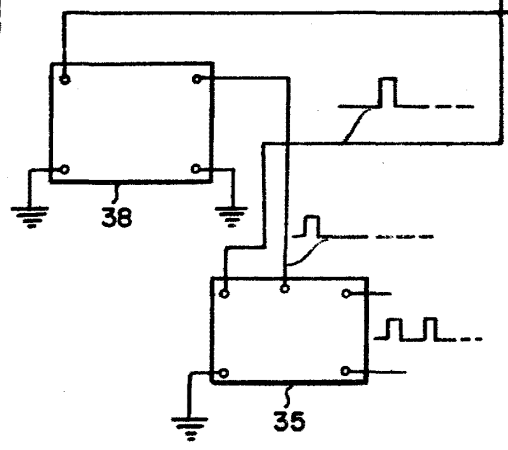


FIG. 7

Madrid, 17 Septiembre 1.946.

P. A,

Madrid

174993

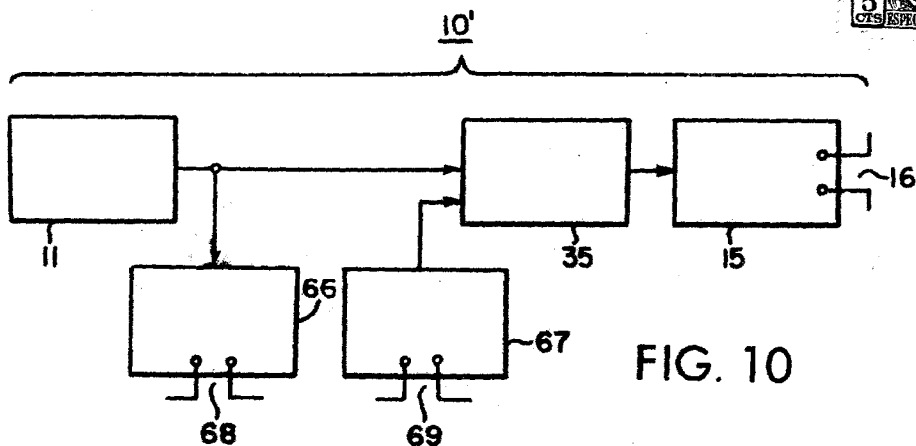


FIG. 10

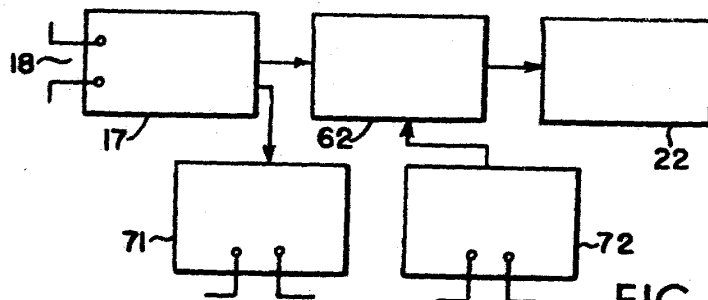


FIG. 11

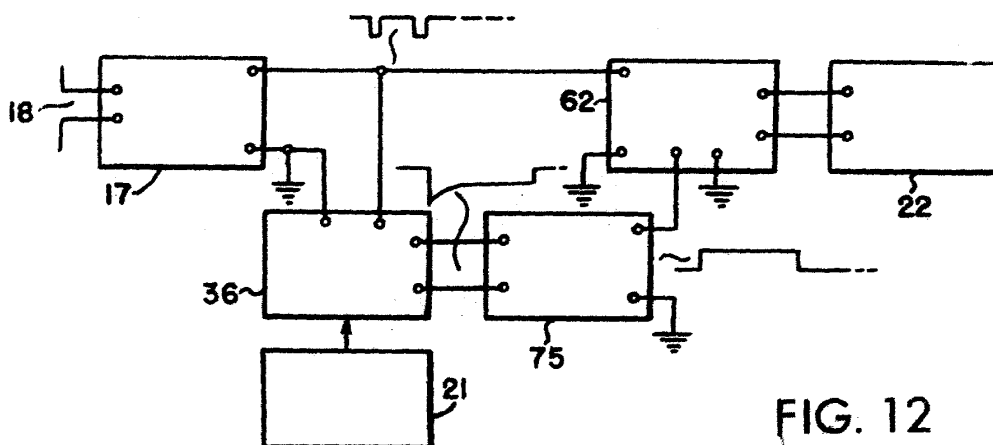


FIG. 12

Madrid, 17 Septiembre 1.946.

P. A.