



Sr.	CA
CLASE <u>G.01</u>	C
SUBCLASE <u>S</u>	

PATENTE DE INVENCION

PHASSE STORE" CASE 0/727

**385377**

*Memoria Descriptiva*

sobre:

Perfeccionamientos en receptores para sistemas de radionavegación por comparación de fases.

.....

*Solicitante:* DECCA LIMITED, entidad inglesa, residente en Decca House, 9 Albert Embankment, Londres, S.E.1, Inglaterra.

.....

5. Este invento se refiere a receptores para sistemas de radionavegación de comparación de fases de la clase de la que se hace una comparación de fase entre señales de frecuencias diferentes pero armónicamente relacionadas procedentes de tres o cuatro es-

**POOR QUALITY**

385377 - 2 -



taciones fijas que emiten señales en una relación de fase fija.

- Las tres o cuatro estaciones de tierra que emiten señales en una relación de fases fijas se conocen como una cadena. En una cadena típica del sistema conocido como sistema de navegación Decca (Marca Registrada), hay una estación principal que emite normalmente señales de frecuencia  $6f$  y tres estaciones subordinadas, conocidas como estaciones roja, verde y púrpura, que emite normalmente señales de frecuencia  $8f$ ,  $9f$  y  $5f$ , donde  $f$  es la frecuencia fundamental para la cadena. Las diferentes cadenas emplean valores ligeramente diferentes de  $f$  y el receptor puede estar provisto, por lo tanto, de medios de heterodinación, que emplean una señal heterodina de frecuencia  $\Delta = f + F$ , donde  $F$  es una frecuencia fija. Cada señal recibida de frecuencia  $nf$  se mezcla con una señal de frecuencia  $n\Delta$  y se elige la banda de modulación inferior de frecuencia  $nF$ . Las comparaciones de fase para un receptor de cadena simple se pueden efectuar de éste modo empleando circuitos de comparación que comparan la señales  $6f$  recibidas con cada una de las señales  $8f$ ,  $9f$  y  $5f$  recibidas. No obstante, de un modo más general, en un receptor que se utiliza con muchas cadenas diferentes, las señales  $6F$  se pueden comparar en fase con las señales  $8F$ ,  $9F$  y  $5F$ . Para simplificar la descripción que sigue, se hará referencia de un modo más particular al caso más general donde las señales disponibles en el receptor son de frecuencias  $6F$ ,  $8F$ ,  $9F$  y  $5F$ , aunque el



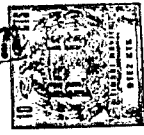
- 3 385377 17

MAY 1947

invento es aplicable igualmente a un receptor no heterodino, v.g.,  $F$  puede ser igual que  $f$ .

- El presente invento se refiere de un modo más particular a un sistema que se caracteriza porque en el receptor hay un oscilador sincronizado en fase a una de las señales recibidas; normalmente este oscilador será un oscilador de  $6F$  sincronizado a las señales procedentes de la estación principal y en el que las señales procedentes del oscilador se dividen en un divisor de frecuencia para dar una señal de salida de  $1F$  para "identificación de pasillos". En los sistemas de esta clase, se puede obtener una información de posición con gran precisión en el receptor por comparación de fase de los pares de señales (normalmente la comparación de la señal principal por separado con cada una de las señales subordinadas, efectuándose cada comparación a la frecuencia mínimo común múltiplo del par que se compara). No obstante, esta información es ambigua, puesto que es tal la separación de las estaciones que pueden tener lugar muchos ciclos completos de defasaje al recorrer la zona de operación del sistema. Para obtener una información de posición más general o aproximada pero menos ambigua, se hacen comparaciones de fase a una frecuencia inferior. Para permitir una comparación a una frecuencia  $1F$ , cada estación se dispone para emitir simultáneamente señales de dos o más frecuencias, de forma que se pueda derivar una señal de  $1F$  en el receptor desde las emisiones combinadas procedentes de la estación. Para reducir al mínimo el número de frecuencias necesario, se suele in
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.

17 MAYO 1970



385377

- terrumpir las señales emitidas normalmente desde las demás estaciones para que estas frecuencias se puedan utilizar simultáneamente en una estación. En el sistema de navegación Decca (Marca Registrada), la práctica actual es emitir las cuatro frecuencias juntas desde cada estación, por turno; la emisión de las frecuencias múltiples desde cada estación es de corta duración y se conoce como impulso múltiple. Las señales LF derivadas en el receptor desde los impulsos múltiples procedentes de las estaciones subordinadas se puede comparar con la señal LF obtenida en el receptor dividiendo la señal de salida 6F procedente del oscilador sincronizado en fase a la estación principal (se recordará que las emisiones de la estación principal deben interrumpirse durante las emisiones de impulsos múltiples subordinados). Con anterioridad a este invento ha sido necesario "entallar" el divisor dividiendo la señal de salida 6F del oscilador fijado; o sea, la señal de salida LF del divisor ha de estar relacionada con uno en particular de los seis ciclos de la señal 6F que tiene lugar en cada ciclo de la señal LF. De otro modo pueden producirse errores de fase de  $60^\circ$ , o múltiplos de  $60^\circ$ , al comparar la señal de salida LF del divisor con las señales de impulso múltiple recibidas. Esto ha exigido el empleo de circuitos especiales para efectuar el "entallado" del divisor. El presente invento tiene por objeto proporcionar una forma perfeccionada de receptor que se caracteriza porque se evita la necesidad de "entallar" dicho divisor. Según se explicará más adelante, con el presente invento se corri
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.

17 MAYO 1976

385377

gen inherentemente ciertos errores de fase de menor importancia.

- Según este invento, en un receptor para un sistema de radio navegación de comparación de fase de la clase en la que unas estaciones fijas emiten normalmente señales, una desde cada estación, en armónicas diferentes de una frecuencia fundamental de emisión común y en la que, para la identificación de pasillos cada estación emite periódicamente señales de dos o más frecuencias, desde las cuales se puede derivar en el receptor una señal de la frecuencia fundamental, teniendo dicho receptor un oscilador sincronizado en fase a las señales de una frecuencia normalmente emitidas desde una estación, y un divisor para dividir las señal de salida del oscilador a la frecuencia fundamental del receptor, se emplean medios para determinar la relación de fase entre la señal de frecuencia fundamental del receptor derivada de las emisiones de frecuencia múltiples desde dicha estación y la señal de frecuencia fundamental del receptor procedente del divisor, y medios para alimentar automáticamente esta determinación de fase como una corrección a las determinaciones de la relación de fase entre la corriente de salida del divisor y las señales de frecuencia fundamental del receptor derivadas de las emisiones de frecuencia múltiple procedentes de las demás estaciones. Mediante este dispositivo, se efectúa una corrección a cada una de las determinaciones, que corrige no solamente los errores debidos a la ausencia de "entallado" del divisor, sino también cualquier otro error de
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.

385377



fase en el sistema entre el punto de toma de las señales de frecuencia fundamental derivadas de las emisiones de frecuencia múltiple y el circuito de sincronización del oscilador.

5. Según se ha explicado anteriormente, la frecuencia fundamental de emisión en el sistema de navegación Decca (Marca Registrada) es  $f$ . La frecuencia fundamental del receptor para un receptor de cada simple puede ser  $f$ , pero es más general que la frecuencia fundamental del receptor sea  $F$ . El presente invento se refiere al receptor y, a excepción de que el texto indique claramente lo contrario, la expresión "frecuencia fundamental" siempre se refiere a la frecuencia fundamental del receptor.
- 10.
15. Estas determinaciones de fase se efectúan más convenientemente de una forma dígita o numérica contando impulsos de sincronización en un registro para el periodo de tiempo correspondiente a la diferencia de fase que se han de medir, utilizando las señales que se comparan en fase para desconectar cíclicamente impulso de sincronización. Como una vez que se ajusta el funcionamiento del divisor el "entallado" no cambiará normalmente, solamente suele ser necesario la determinación cuando el aparato se pone en funcionamiento. Los
20. medios mencionados anteriormente para determinar la relación de fase entre la señal de frecuencia fundamental derivada de las emisiones de frecuencia múltiple procedentes de dicha estación y la señal de frecuencia fundamental procedente del divisor comprende por lo
25. tanto preferiblemente un registro que se denomina re-
- 30.

385377



- gistro de corrección de fase para contar impulsos de sincronización y determinar el periodo de tiempo correspondiente a la diferencia de fase que se ha de medir. Dicho divisor es convenientemente un divisor digital o divisor numérico del tipo contador de ciclos que proporciona una cadena de impulsos de corta duración a la frecuencia fundamental. Para iniciar la determinación de fase entre las transmisiones de frecuencia múltiple procedentes de dicha estación y la señal de salida dividida procedente del oscilador se pueden emplear medios v.g., un interruptor de pulsador manual. La determinación se almacena en forma numérica en dicho registro de corrección de fase y el número almacenado en este registro de corrección de fase se puede alimentar, como una corrección, a otro registro en el que se cuentan los impulsos de sincronización para las determinaciones de fase ulteriores.
- 5.
  - 10.
  - 15.

- Los medios empleados para determinar la relación de fase entre la señal de salida del divisor y la señal de frecuencia fundamental derivada de las emisiones de frecuencia múltiple procedentes de las estaciones distintas a la citada estación, comprende convenientemente también un registro para contar impulsos de sincronización y determinar el periodo de tiempo correspondiente a la diferencia de fase que se ha de medir; en este caso, se emplean medios para corregir el conteo utilizando el número en el registro de corrección de fase de forma que el número corregido represente la relación de fase entre señales procedentes de la estación principal. De este modo la fase de la señal de sa
- 20.
  - 25.
  - 30.



**385377**

lida del divisor carece de importancia.

5. En cada ciclo de señales de frecuencia múltiple, la relación de fase se determina e indica preferiblemente entre la corriente de salida del divisor y la frecuencia fundamental derivada de la emisiones de frecuencia múltiple procedentes de dicha estación, con la corrección aplicada. Esta relación deberá ser de cero y cualquier desviación de cero indica que se ha de volver a determinar la corrección.

10. Los impulsos de sincronización se derivan preferiblemente de una fuente de impulso de sincronización que tiene una frecuencia que es un múltiplo de la frecuencia fundamental. En un receptor que se utiliza en un sistema con una estación principal, cuya estación emite normalmente en sexta armónica de dicha frecuencia fundamental de emisión común y las estaciones subordinadas emiten normalmente en la quinta, octava y novena armónica, la fuente de impulsos de sincronización tiene convenientemente una frecuencia de 300 veces la frecuencia fundamental del receptor.

15. A continuación se expone una descripción de una modalidad del invento, tomando como referencia los dibujos adjuntos, en los que:

20. La figura 1, es una vista en perspectiva de un conjunto receptor y de representación para un sistema de radionavegación por comparación de fases:

25. La figura 2, es un diagrama esquemático de una unidad o conjunto de radiofrecuencia/frecuencia intermedia que forma parte del receptor de la figura 1 y comprende también ciertos controles o mandos.

30.

385377



La figura 3, es un diagrama esquemático de un conjunto de oscilador fijo del receptor de la figura 1, e ilustra también ciertos indicadores de representación.

5. La figura 4, es un diagrama esquemático de la unidad o conjunto de oscilador heterodino y de sincronización del receptor de la figura 1, e ilustra también ciertos controles o mandos adicionales.

10. La figura 5, es un diagrama esquemático de una unidad o conjunto de identificación del pasillo y temporizador del receptor de la figura 1, junto con una unidad o conjunto adicional de representación; y

15. La figura 6, es un diagrama que ilustra la forma en que las figuras 2,3 y 4,5 se conjuntan para formar el sistema completo del dispositivo de representación del receptor.

20. La unidad receptora y de representación ilustrada en los dibujos se utiliza con estaciones transmisoras fijas del sistema Decca (marca registrada). Cada cadena de transmisores, comprende una estación principal y normalmente tres estaciones subordinadas conocidas como estaciones subordinadas roja, verde y púrpura. La estación principal emite normalmente señales continuas de una frecuencia  $6f$ , donde  $f$  es una frecuencia fundamental del orden de 14 KHz. Las estaciones subordinadas roja, verde y púrpura emiten normalmente en frecuencia  $8f$ ,  $9f$  y  $5f$ . Todas las señales emitidas están sincronizadas en fase. Periódicamente las transmisiones de las tres estaciones se interrumpen y se miten desde una estación una señal de corta
- 25.
- 30.

385377



- duración de todas las frecuencias 5f, 6f, 8f y 9f en una relación de fase fija. Esta señal se denomina señal de impulsos múltiples. La señal de impulsos múltiples es emitida en frecuencia desde la estación principal y desde las estaciones secundarias roja, verde y púrpura. Cada transmisión de impulsos múltiples va precedida de interrupción de 0,1 segundo en la transmisión normal principal (6f).
5. Las transmisiones normales se utilizan en un receptor móvil comparando por separado la fase de cada una de las señales subordinadas recibidas (8f, 9f y 5f) con las señales principales recibidas 6f. Las comparaciones se hacen de una forma efectiva a las frecuencias mínimo común múltiplos. Para obtener una información fina de posición con respecto a tres conjuntos o series de líneas hiperbólicas de posición se indica el ángulo de defasaje. Esta información final de posición corresponde al ángulo de defasaje dentro de un ciclo, pero es ambigua en el sentido de que cada patrón hiperbólico cubre muchos ciclos completos. Los diversos ciclos diferentes del patrón se denominan pasillo. Las señales de impulsos múltiples se utilizan para la identificación de pasillos. En este receptor, la frecuencia de comparación efectiva empleada es la frecuencia fundamental. Una medición de fase a esta frecuencia da una indicación más aproximada que sirve para identificar un pasillo dentro de una zona, consistiendo una zona en 24 pasillos para el patrón rojo, 16 pasillos para el patrón verde y 30 pasillos para el patrón púrpura.
10. El receptor se puede utilizar con cualquier
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

385377



- número de cadenas diferentes. Las cadenas diferentes tienen frecuencias fundamentales que difieren en pequeñas magnitudes. Esto se consigue, según se explicará con mayor detalle más adelante, por operación superhete rodina para convertir las señales recibidas de  $5f$ ,  $6f$ ,  $8f$  y  $9f$  a  $5F$ ,  $6F$ ,  $8F$  y  $9F$  mezclandolas con armónicas apropiadas de una frecuencia heterodina  $\Delta$  donde  $\Delta = f + F$ , utilizando las bandas de modulación inferiores de las corrientes de salida mezcladas. De este modo, la comparación normal de fases se efectua en la circuitería a las frecuencias  $24F$  para el rojo,  $18F$  para el verde y  $30F$  para el púrpura mientras que la identificación de pasillo tiene una frecuencia de comparación de  $1F$  aunque las frecuencias efectivas sean  $24f$ ,  $18f$  y  $30f$  para los patrones normales y  $1f$  para la identificación de pasillo.

- Refiriendonos ahora a la figura 1 la unidad receptora y de representación está concebida particularmente para uso marítimo y comprende una base 10 con una unidad de representación 11 montada sobre soporte giratorio que contiene toda la circuitería y que con excepción del dispositivo de representación del tubo contador de cátodo frio, es toda ella de estado sólido y emplea cuadros de circuitos impresos. La energía se suministra por medio de una unidad de suministro de energía (no ilustrada) que se acopla sobre la parte inferior del conjunto de la figura 1, siendo esta unidad de suministro de energía intercambiabile de forma que una unidad apropiada se pueda acoplar según sea la fuente externa de energía de corriente alterna o de corriente continua



385377

y. de acuerdo con su voltaje y frecuencia.

- 5. En la parte superior de la unidad 11 se encuentran los indicadores fraccionales de pasillo rojo, verde y púrpura 12, 13 y 14 (conocidos como decocontadores), cada uno de los cuales comprende una manecilla que gira sobre una esfera o cuadrante. Con cada uno de los indicadores fraccionales de pasillo están asociados contadores integrantes de pasillo en forma de discos giratorios. Se observara que cada indicador fraccional de pasillos
- 10. tiene un indicador de pasillos 15 y un indicador de zonas 16. La indicación de pasillos desde las señales múltiples se representa en un dispositivo de representación de tubo contador de cátodo frio de tres números digitos 17.
- 15. El cuadro de la unidad superior comprende también una "lámpara de fijación" 18 que se describirá más adelante, un pulsador de cero de identificación de pasillos 19 y un control o mando amortiguador de la luz 20 para el dispositivo de representación 17.
- 20. En la parte inferior del conjunto, se utiliza una tapa articulada 21 para tapar ciertos mandos, principalmente para la graduación, consistiendo estos mandos en un par de interruptores de posiciones múltiples 22, 23 para selección de cadenas, mandos de graduación a cero 24, 25 y 26 para los tres decocontadores y un interruptor de función 27.
- 25. Refiriendonos ahora a las figuras 2 a 5, las unidades principales, formadas cada una por un solo cuadro de circuito é indicadas por casillas de líneas de puntos,
- 30. son una unidad R.F/F.I 30 (ilustrada en la figura 2) una

385377



MAYO 1971

5. unidad heterodina y de oscilador de referencia 32 (ilustrada en la figura 4), una unidad de oscilador fijo 33 (ilustrada en la figura 3) y un dispositivo de identificación de pasillos y temporizador 34 (ilustrado en la figura 5) con el que se asocia un cuadro o tablero menor 35 (ilustrado también en la figura 5) para el dispositivo de representación 17. Las figuras 2 a 5 se conjuntan según se ilustra en la figura 6.
10. Una antena 40 (figura 2) se conecta por medio de un separador /limitador 41 y puerta 42 a los amplificadores 43, 44, 45 y 46 sintonizados respectivamente a 5f, 8f, 9f y 6f, pero de suficiente amplitud de banda para amplificar señales desde cualquier cadena elegida. Las señales de salida procedentes de estos amplificadores
15. se alimentan respectivamente a mezcladores 47, 48, 49 y 50, donde se mezclan con las armónicas apropiadas de las señales procedentes de la unidad 32. Para esta finalidad, las señales en un conductor 51 de la unidad 32 se alimentan a los multiplicadores 52, 53, 54 y 55 para proporcionar las armónicas apropiadas. Los mandos de graduación a cero 26, 24 y 25 se asocian con los multiplicadores 52, 53 y 54, respectivamente, cuyos mandos, aún cuando se representan en la casilla 30 de la figura 2, están situados en el cuadro inferior según se ilustra en la
20. figura 1. Las bandas de modulación necesarias de 5F, 8F, 9F y 6F procedentes de los mezcladores 47, 48, 49 y 50 se eligen por medio de filtros de paso de banda 56, 57, 58 y 59 y las corrientes de salida de los filtros son amplificadas por los amplificadores 60, 61, 62 y 63 y se
25. pasan a discriminadores de fase 64, 65, 66 y 67, donde
- 30.



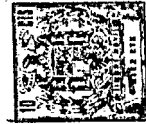
385377

- las señales recibidas se comparan respectivamente en fase con las señales de las mismas frecuencias procedentes de los osciladores 68, 69, 70 y 71 en la unidad 33 (figura 3). Los discriminadores de fase 64, 65, 66 y 67 son del tipo de muestreo, alimentándose las corrientes de salida de los osciladores 68, 69, 70 y 71 a los circuitos productores de impulsos 72, 73, 74, 75, respectivamente, para proporcionar los impulsos de muestreo de corta duración que se alimentan a los discriminadores de fase. Los discriminadores de fase son discriminadores de salida sinusoidal, habiendo corrientes de salida de cero cuando las corrientes de salida de los osciladores están en fase con las señales recibidas; las corrientes de salida de los discriminadores son por lo tanto voltaje de corriente continua y se alimentan a integradores/reactores 76, 77, 78 y 79 (figura 3) para controlar las frecuencias respectivas de los osciladores. En dos posiciones "FIJACION 1" y "FIJACION 2" del interruptor de función 27 (figura 2), se alimenta conmutación de sincronización o fijación por medio de un conductor 28 a los integradores/reactores 76, 77, 78 y 79. Estos integradores/reactores sirven para controlar las frecuencias de los osciladores respectivos, con el fin de mantener una fijación o sincronización de fase entre cada corriente de salida de los osciladores y la corriente de entrada respectiva procedente de los amplificadores 60, 61, 62 y 63. Una descripción adicional del circuito de control de oscilador se expone en la memoria descriptiva de la solicitud pendiente de patente española nº 383.261.



**385377**

- Los impulsos de salida procedentes de los osciladores 68, 69 y 70 (a frecuencias 5F, 8F y 9F respectivamente) se alimentan a multiplicadores de frecuencia 80, 81 y 82 para dar señales a las frecuencias 30F, 24F y 18F, respectivamente. Considerando la señal 5F procedente del multiplicador 80, esta señal se alimenta directamente a un discriminador de fase de salida sinusoidal 83 y se alimenta también por un cambiador de cuadratura de fase 84 a un discriminador de fase cosinusoidal 85.
5. Estos discriminadores de fase son del tipo de muestreo, saliendo los impulsos de muestreo a 6F del oscilador 71 por el conformador de impulsos 75 y un amplificador 87. Las salidas sinusoidal y cosinusoidal de los discriminadores de fase 83, 85 se alimentan por medio de amplificadores de corriente continua 88, 89 al decocontador púrpura 14. De un modo similar, el decocontador rojo 12 se activa por medio de los discriminadores de fase 90, 91 y amplificadores de corriente continua 92, 93 para indicar la relación de fase entre las señales 8F y 6F.
10. y el decocontador verde 13 se activa por medio de los discriminadores de fase 94, 95 y los amplificadores de corriente continua 96, 97 para indicar la relación de fase en las señales 9F y 6F. Se observará que, utilizando osciladores de sincronización para activar los decocontadores, los osciladores de sincronización se comportan efectivamente como filtros de banda muy estrecha, proporcionando una activación continua exenta de ruidos a los decocontadores y puenteando las interrupciones en las señales recibidas durante las cortas interrupciones de señalización y durante las transmisiones de impulsos múlt
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



MAYO 1971

385377

tiples.

- Cada uno de los decocontadores 12, 13 y 14 tiene un rotor que lleva una manecilla, cuya manecilla recorre una escala circular. La posición angular del rotor está determinada por las magnitudes relativas y polaridades de señales de corriente continua alimentadas a bobinas ortogonales del decocontador. Estas señales de corriente continua se obtienen de los amplificadores de corriente continua 88, 89 para el decocontador púrpura y de los amplificadores correspondientes para los otros decocontadores y, por lo tanto corresponden al seno y coseno de ángulo de defasaje entre las señales principal y subordinadas respectivas según se reciben en el receptor. La posición angular de los rotores corresponde por lo tanto al ángulo de defasaje. Los cambios de defasaje se integran mecánicamente y los ciclos completos de defasaje se indican por medio del indicador de pasillos asociados 15 activado a través de un engranaje de reducción desde el rotor del decocontador. El indicador de zona 16 para cada decocontador se activa igualmente por medio de otro engranaje de reducción desde el indicador de pasillo.

- Los decocontadores se pueden ajustar a mano por medio de mandos manuales 180. El funcionamiento de estos mandos permite la reposición de los indicadores de pasillos y zonas, pero el rotor de cada indicador de ángulo de defasaje adoptará una posición correspondiente al ángulo de defasaje medido. Estos mandos 180 permiten por lo tanto la reposición de los indicadores de pasillo y zonas 15, 16 sin afectar a la precisión de la informa-

385377



ción de posición procedente de la medición de ángulo de defasaje dentro de un ciclo.

- La salida de impulsos 6F procedente del conformador de impulsos 75 se utiliza no solamente como
5. impulso de muestreo para los discriminadores de fase que activan a los tres decocontadores 12, 13 y 14 y en el circuito de control de fijación de fase para el oscilador 71 de 6F, sino que se alimenta también a un divisor de frecuencia 98 para dar impulsos 1F para los
10. fines que se describirán más adelante, y se alimenta también a través de un cambiador de fase 99 a un discriminador de fase cosenosoidal 100 (figura 2). En este discriminador 100 se muestrean las señales 6F procedente del amplificador 63. Este discriminador 100 da
15. por lo tanto su máxima salida en tanto que se reciban las señales 6F normales desde la estación principal y el oscilador 6F 71 en el receptor este sincronizado en fase a las señales 6F procedentes del amplificador 63.
- La corriente de salida procedente del discriminador 100 se alimenta por medio de un conductor 101
20. a un amplificador 110 en los osciladores heterodino y de referencia 32 (figura 4). La corriente de salida procedente del amplificador 110 se alimenta a la lámpara de sincronización 18, la cual de este modo "centelleará"
25. si el oscilador 71 no está debidamente sincronizado en fase. Si el oscilador 71 está sincronizado, la lámpara 18 permanecerá continuamente encendida excepto en lo que duran los impulsos múltiples y las interrupciones en las transmisiones principales inmediatamente antes que los
30. impulsos múltiples. El amplificador 110 proporciona tam

385377



MAYO 1971

bién la corriente de entrada a un "detector de interrupción" 111 para detectar el restablecimiento del 0,1 segundo después de la interrupción, para dar así una señal de salida que indica el comienzo de cada impulso múltiple.

5. El oscilador heterodino y de referencia 32 contiene un sintetizador de frecuencia que proporciona la frecuencia heterodina  $\Delta$  y también un oscilador de referencia para referenciar el receptor.

10. El sintetizador de frecuencia comprende un oscilador de cristal piezoelectrico 120 de 436,907 kHz que alimenta a un tren divisor 121 y una matriz 122 para combinar los trenes de impulsos de salida del divisor, estando controlada la matriz 122 por los interruptores selectores de cadena 22, 23 mencionados anteriormente. La corriente de salida de frecuencia sintetizada procedente de la matriz se emplea para controlar la frecuencia de un oscilador heterodino 123 que tiene un circuito de control de sincronización de fase que contiene un discriminador de señales de salida en dientes de sierra 124 que da un voltaje de salida de corriente continua alimentado a un reactor 125 que controla la frecuencia del oscilador. La corriente de salida de frecuencia  $\Delta$  procedente del oscilador 123 se utiliza para cambiar la frecuencia en los mezcladores mencionados anteriormente 47, 48, 49 y 50.

25. El oscilador de referencia para referencias al receptor es un oscilador 130 de 8F. Este oscilador se sincroniza en fase a los impulsos 1F procedentes del divisor 98 mencionado anteriormente (figura 3), alimentandose estos impulsos por un conductor 102 a un discriminador de fase lineal 131 (figura 4) que tiene impulsos de

30.





385377

- diendo el retardo de fase de una señal lf efectiva procedente de cada estación subordinada compara con una señal lf procedente de la estación principal. Estas señales lf procedentes de las estaciones subordinadas se obtienen por las transmisiones de impulsos múltiples y se utilizan después de cambiar la frecuencia a LF. El oscilador principal 71 proporciona la referencia principal LF.
- 5.
- Las señales de impulsos múltiples para fines de identificación de los pasillos se obtienen en el receptor combinando las salidas a 5F, 8F, 9F y 6F procedentes de los amplificadores 60, 61, 62 y 63 en un circuito de impulsos múltiples 140 (figura 5). La relación de fases de las señales emitidas 5f, 8f, 9f y 6f en cada transmisión de impulsos múltiples es de tales características que se combinan para dar un impulso cumbre o impulso máximo a una frecuencia lf. De este modo, las señales 5F, 8F, 9F y 6F procedentes de los amplificadores 60, 61, 62 y 63 dan un impulso máximo a una frecuencia LF, que se utiliza para ajustar un biestable 141 que se reajusta o repone por medio de la corriente de salida LF procedente del divisor de frecuencia 98 (figura 3) en el conductor 139. El biestable 141 (figura 5) controla a una puerta 142. La señal de impulsos multiples tiene una duración de una fracción de segundo pero contiene muchos ciclos a LF. La puerta 142 queda montada por un impulso de tiempo de lectura de identificación de pasillos, de corta duración, denominado como segundo impulsos L.I obtenido en un conductor 151 procedente del circuito lógico de conmutación 147 que se describirá más adelante. La puerta
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

385377



- 142 queda armada o montada solamente en lo que dura este segundo impulso L.I y sirve solamente para pasar impulsos durante un periodo de tiempo que comienza en una señal de impulsos múltiples LF y termina en el impulso LF siguiente procedente del divisor 98. La puerta 142 desconecta ciclicamente impulsos de un oscilador 143 de 300 en un depósito o memoria 144 por medio de una puerta 0 145. El circuito de impulsos múltiples 140, proporciona por lo tanto de una forma efectiva desde las señales de impulsos múltiples recibidas LF un impulso sincronizado con el LF efectivo del impulso múltiple. Este impulso abre la puerta 142 y la señal LF siguiente procedente del divisor 98 cierra dicha puerta. La señal de impulsos múltiples producira por lo tanto un contaje almacenado en el depósito o memoria 144 proporcional a la demora de impulsos múltiples a impulsos principales, v.g., proporcional al complemento del ángulo de defasaje del patrón de zona impulso principal: impulso múltiple en 1/300 unidades de zonas. La capacidad total de la memoria 144 corresponde a un ciclo completo a LF, v.g. un contaje de 300 a 300F. La identificación de pasillos necesaria se obtiene determinando la capacidad residual en la memoria 144, efectuándose esta operación llenando dicha memoria hasta que rebosa y determinando la cantidad necesaria en 1/300 unidades de zona para el púrpura, pero en 1/240 unidades de zonas para el rojo y 1/180 unidades de zona para el verde. Para efectuar esta operación se llena la memoria 144 del oscilador 143 de 300F por medio de un divisor 146 que divide por un factor de 10, 8 o 6 bajo el control del circuito lógico de conmutación de
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.

385377



MAYO 1971

- identificación de pasillo 147, que se describirá más adelante, siendo el factor de división de 10 para el púrpura, 8 para el rojo y 6 para el verde. La corriente de salida del divisor se alimenta a la memoria 144 por medio de la puerta O 145. Simultáneamente, las señales 300 F procedentes del oscilador 143 se alimentan por medio de un divisor de diez a uno 148 y una puerta 149 a un registro de representación 150. La puerta 149 es una puerta Y de dos entradas que tiene, como segunda entrada una señal de impulso derivada de un generador de impulsos 152, que comienza por un impulso conocido como el cuarto impulso L.I procedente de la unidad lógica 147 en el conductor 153 y termina por un impulso de parada procedente del registro 144 cuando este se encuentra lleno. El cuarto impulso L.I es un impulso de sincronización ligeramente retardado después del segundo impulso L.I. De este modo considerando la identificación de pasillos rojos, el divisor 146 se ajusta para dividir por 8 y, de este modo la relación de números de impulsos alimentados al registro de representación 150 respecto al número alimentado en la memoria 144, es de 8 a 10. De un modo similar, la relación es de 6 a 10 para la identificación de pasillos verdes. De este modo, aunque los impulsos alimentados a la memoria 144 son en unidades de  $1/300$  de una zona, los que se alimenta al registro de representación son en unidades de  $1/240$  de una zona para el rojo,  $1/180$  de una zona para el verde y  $1/300$  de una zona para el púrpura; en otras palabras corresponden ahora a una decima parte de un pasillo por cada uno de los patrones.



**385377**

- El registro de representación 150 se ha de llenar solamente durante el tiempo que necesita el registro de memoria 144 para llenarse después del contaje inicial del complemento del periodo principal al periodo de impulsos múltiples. Para efectuar esta operación el registro de representación se tiene que reajustar para el comienzo del periodo necesario y cerrar se la puerta 149 cuando el registro de memoria 144 está completamente lleno. Este cierre de la puerta 149
5. se efectua por medio de una señal de salida procedente del registro 144 cuando este registro de memoria está lleno. El registro de representación se reajusta o repone por cada impulso múltiple por medio de un primer impulso L.I procedente la unidad lógica de conmutación
10. 147. En el sistema Decca de navegación (marca registrada), para evitar cualquier posibilidad de confusión entre las lecturas de patrones diferentes, los 24 pasillos en una zona roja se numeran del cero al 23 y, de este modo, una identificación de pasillos rojos (a un decimo de pasillo) se expresa como un número comprendido entre 0 y 23,9. Los 18 pasillos en una zona verde se numeran del 30 al 47 y, de este modo, la identificación de pasillos verdes se expresa como un número comprendido entre 30 y 47,9. Los 30 pasillos en una zona púrpura se numeran del 50 al 79 y, de este modo la identificación de pasillos púrpura se expresa como un número comprendido entre 50 y 79,9. Por estas razones, el registro de representación 150 se ajusta a cero al comienzo del contaje de identificación de pasillos rojos en dicho registro; a 30 al comienzo del contaje verde en dicho re-
15. 20. 25. 30.



385377

- gistro y a 50 al comienzo del contaje púrpura en el citado registro. La unidad lógica de conmutación 147, al reponer el registro de representación, tiene que ajustar por lo tanto apropiadamente el dígito decimal más expresivo del registro de representación que es un contador decimal de codificación binaria.
5. La unidad de conmutación de identificación de pasillos 147 proporciona señales de salida de desconexión cíclica que se denominan primer impulsos L.I, en
10. cuatro conductores 160, 161, 162 y 163 que indican el comienzo de las transmisiones de impulsos múltiples principales, rojos, verdes y púrpuras, respectivamente, utilizándose estas señales para ajustar al divisor 146 con el fin de que divida con el factor apropiado y para
15. ajustar el registro de representación 150 antes del comienzo de cada contaje en dicho registro a este fin, el sistema lógico conmutador 147 utiliza un detector de "interrupción" 111, y la división de señales de 26,6 Hz y 13,3 Hz procedentes del tren divisor 121 para proporcionar un ciclo de aproximadamente un periodo de 20 segundos, durante el cual aparece una corriente de salida sucesivamente en los conductores 160, 161, 162 y 163 a intervalos de 2,5 segundos. El impulso múltiple principal es el primero de cada secuencia de cuatro impulsos
20. y se identifica por lo tanto en el circuito lógico de conmutación. El primer impulso L.I por cada impulso múltiple que se utiliza para ajustar el registro de memoria 144 por medio del conductor 158 se temporiza para que tenga lugar en la última mitad del periodo de impulso
25. múltiple y se temporiza para que tenga lugar aproximada
- 30.



385377

- mente a 0,3-0,4 de segundo después de la interrupción en la transmisión principal. El segundo, tercer y cuarto impulsos LI siguen al primer impulso LI en cada impulso múltiple con pequeñas demoras secuenciales apropiadas para sus operaciones lógicas respectivas.
5. La señal principal de impulso múltiple LI en el conductor 160 se alimenta, por medio de una puerta O 164, al divisor 146 y registro de representación 150 del mismo modo que la señal de impulso múltiple rojo,
10. y se utiliza para poner a cero las salidas de identificación de pasillos. En el receptor descrito, el divisor de frecuencia 98, que divide la corriente de salida del oscilador de 6F a LF, no queda "entallada", o sea que la corriente de salida LF no se fija a ningún ciclo específico de los seis ciclos de señal 6F. Por lo tanto,
15. existe una posible sextuple ambigüedad en la relación de fase de la corriente de salida LF procedente del divisor 98 con relación al impulso múltiple LF procedente de la sección principal alimentado al circuito de impulsos múltiples 140. Por lo tanto se impone una corrección en el registro de memoria 144 para poner a cero la lectura de identificación de pasillos en el registro de representación 150 en la transmisión principal de impulsos múltiples, y esta misma corrección se utiliza para cada
20. una de las demás transmisiones de impulsos múltiples, corrigiendo de este modo la ausencia de "entallado" en el divisor 98 y corrigiendo también cualquier otro error de fase que pudiera surgir entre la toma de impulsos múltiples y el circuito de sincronización del oscilador principal (oscilador 71 de 6F). Esta corrección se efectúa
- 25.
- 30.



1971

**385377**

- empleando una memoria de "fase" 170 y un dispositivo biestable 171. El dispositivo biestable 171 se puede ajustar o graduar oprimiendo el pulsador de cero de identificación de pasillo 19, con lo que se alimenta una señal a una puerta 172, cuya puerta, cuando se abre, admite impulsos 30F desde el divisor 148 a la memoria de fase 170. El dispositivo biestable 171 se repone o reajusta la próxima vez que se llena completamente el registro de memoria 144. La puerta 172 es una puerta Y de cuatro entradas y tiene una entrada en el conductor 156 procedente de la unidad lógica 147, por lo que la puerta 172 se abre solamente durante las transmisiones de impulsos múltiples principales y no durante las transmisiones de impulsos múltiples subordinados. La cuarta entrada a la puerta 172 es un tercer impulso LI en el conductor 157 procedente de la unidad lógica 147, por lo que la puerta se abre solamente durante la duración del periodo apropiado necesario en lo que dura la transmisión de impulsos múltiples principales. El número de impulsos 30F alimentados a la memoria de fase 170 por la puerta 172 es por lo tanto igual al número alimentado al registro de representación 150. La razón de las cuatro entradas a la puerta 172 es para asegurar que la lectura del error de fase sea inyectado a la memoria 170 en el tercer impulso LI solamente cuando el botón 19 sea pulsado y solamente sobre una transmisión de impulso múltiple principal. Los impulsos de la puerta 172 también son alimentados por medio del conductor 173 a la puerta 145 y así al registro de memoria 144. Cuando este registro esta lleno se rebasa y el biestable 171 es rea-
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.



- justado o repuesto. Así pues la memoria de fase 170 tiene la corrección requerida y el registro 144 se encuentra en el estado cero. La puerta 181 asegura que el biestable 171 sea reajustado o repuesto solamente entre el tercer impulso y el cuarto impulso LI. Esto evita que el biestable 171 sea reajustado demasiado pronto si el botón de cero 19 es pulsado por ejemplo, inmediatamente después de la identificación previa del pasillo principal.
- 5.
10. El número así colocado en la memoria de fase 170 se alimenta entonces como señal de entrada inicial al registro de memoria 144 cada vez esta se reajusta o repone por medio del primer impulso LI. Desde un punto de vista funcional, es necesario que la memoria de fase 170 contenga la lectura de fase en las transmisiones de impulsos múltiples principales y, por lo tanto se deberá oprimir el pulsador 19 antes de una transmisión de impulsos múltiples principales. No obstante, en la práctica, se puede oprimir el pulsador en cualquier momento y la siguiente lectura de impulsos múltiples principales en el registro de representación 150 será de 00,0 a 23,9. De este modo se establece la corrección necesaria en la memoria de fase 170. El contaje permanece en la memoria 170 y se utiliza para corregir cualquier contaje ulterior en el registro de memoria 144.
- 15.
- 20.
- 25.
30. La salida en el registro de representación 150 se indica de una forma visual en los tres tubos del dispositivo de representación del tubo contador 17. En la figura 5, estos tres tubos están indicados por los números 174, 175 y 176 que llevan asociados convertidores de código bina-

385377



- rio-decimal a código decimal 177, 178 y 179, respectivamente. Las indicaciones principal, roja, verde y púrpura se representan en secuencia en dicho orden, a intervalos de 2,5 segundos con un intervalo mayor antes de repetirse el ciclo en su periodo de 20 segundos. Como los valores numéricos de las lecturas verdes deben estar comprendidos entre 30 y 47,9 y las lecturas púrpuras entre 50 y 79,9, se pueden distinguir, con facilidad las diversas lecturas. No obstante, para evitar cualquier posible confusión entre la lectura principal (que es de 00,0 o 23,9 después de haberse establecido la corrección) y la lectura roja se hace centellear el dispositivo de representación durante la indicación principal, obteniéndose una señal de control apropiada procedente del sistema lógico de conmutación 147. La información e identificación de pasillos representada se utiliza para establecer las lecturas de pasillos de los indicadores 15 de los decocontadores 12, 13, 14, utilizando los mandos manuales 180 en los decocontadores respectivos.

20.

N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Inglaterra con el nº. 54971/69 de 10 de Noviembre de 1969, acogándose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia

30.



del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN RECEPTORES PARA SISTEMA DE RADIONAVEGACION POR COMPARACION DE FASES; caracterizándose por lo siguiente:

5. 1.- Perfeccionamientos en receptores para sistemas de radionavegación por comparación de fases de la clase en la que unas estaciones fijas emiten normalmente señales, una desde cada estación, en armónicas diferentes de una frecuencia fundamental de emisión común y en la que, para la identificación de pasillos, cada estación emite periódicamente señales de dos o más frecuencias desde las cuales se puede derivar una señal de la frecuencia fundamental en el receptor, cuyo receptor tiene un oscilador sincronizado en fase a las señales de una frecuencia emitidas normalmente desde una estación, y un divisor para dividir la señal de salida procedente del oscilador a la frecuencia fundamental, caracterizados porque dicho receptor comprende medios para determinar la relación de fase entre la señal de frecuencia fundamental derivada de las emisiones de frecuencia múltiple procedentes de dicha estación y la señal de frecuencia procedente del divisor, y medios para alimentar automáticamente esta determinación de fase como una corrección a las determinaciones de relación de fase entre la señal de salida del divisor y la señales de frecuencia fundamental derivadas de las emisiones de frecuencia múltiple procedentes de cada una de las demás estaciones.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
30. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dicho divisor es un divisor di-

*Apa*



385377

gital o numérico del tipo contador de ciclos que proporciona una cadena de impulsos de corta duración a la frecuencia fundamental.

5. 3.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizados porque dicho receptor comprende medios para determinar la relación de fase entre la señal de frecuencia fundamental derivada de las emisiones de frecuencia múltiple procedentes de dicha estación y la señal de frecuencia fundamental procedente del divisor, cuyos medios comprenden un registro denominado registro de corrección de fase para contar impulsos de sincronización con el fin de determinar el periodo de tiempo correspondiente a la diferencia de fase que se ha de medir.
10. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque dichos impulso de sincronización se derivan de una fuente de impulsos de sincronización que tiene una frecuencia que es un múltiplo de la frecuencia fundamental.
15. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque cuando dicho receptor es para utilizarse en un sistema que tiene una estación principal cuya estación emite normalmente en la sexta armónica de dicha frecuencia fundamental común de emisión, y
20. 25. estaciones subordinadas que emiten normalmente en la quinta, octava y novena armónicas, la fuente de impulsos de sincronización tiene una frecuencia de 300 veces la frecuencia fundamental del receptor.
30. 6.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizados porque los medios

/s/

385377



- empleados para determinar la relación de fase entre la señal de salida del divisor y la señal de frecuencia fundamental derivada de las emisiones de frecuencia múltiples procedentes de cada una de las estaciones distintas a la citada estación, comprenden un registro para contar impulsos de sincronización y determinar el periodo de tiempo correspondiente a la diferencia de fase que se ha de medir, y medios para corregir el contaje empleando el número en el registro de corrección de fase.
- 5.
- 10.

7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque se emplean medios en cada ciclo de las señales de frecuencia múltiple para determinar e indicar la relación de fase entre la señal de salida del divisor y la señal de frecuencia fundamental derivada de las emisiones de frecuencia múltiple, con la corrección de dicho registro de corrección de fase aplicada.

15.

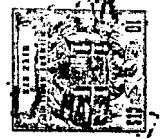
8.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, caracterizados porque se emplea un interruptor de mando manual para iniciar la determinación de fase entre la señal de salida del divisor y las emisiones de frecuencia fundamental procedentes de dicha estación.

20.

9.- Perfeccionamientos en receptores para sistemas de radionavegación por comparación de fases, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

25.

10/11



**385377**

Esta Memoria consta de treinta y dos hojas  
escritas a máquina por una sola cara.

17 MAYO 1971

Madrid,

DECCA LIMITED.

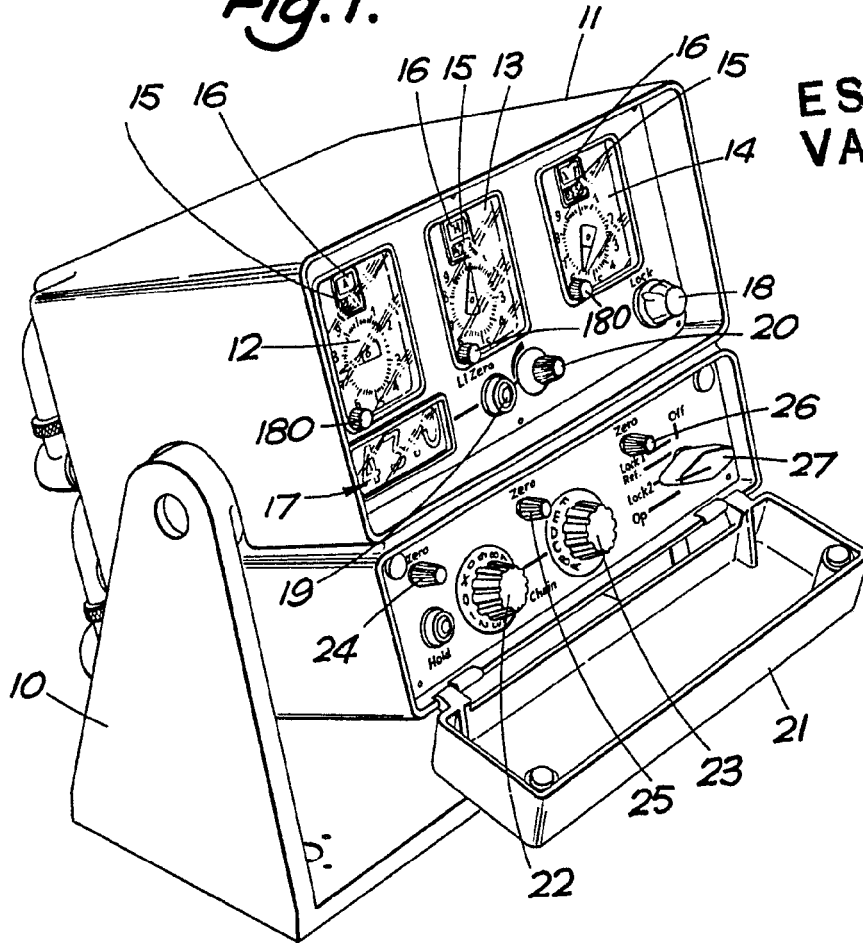
J. GOMEZ ACEBO Y MODEY  
D.º.º. Firmado: F. Hernández Ruiz.

385377

17 MAYO 1971



Fig. 1.



ESCALA VARIABLE

Fig. 6.

FIGURE. 2.	FIGURE. 3.
FIGURE. 4.	FIGURE. 5.

17 MAYO 1971

Madrid

HOMEZ ACEBO Y MODEY  
Firmado: F. Hernández Ruiz

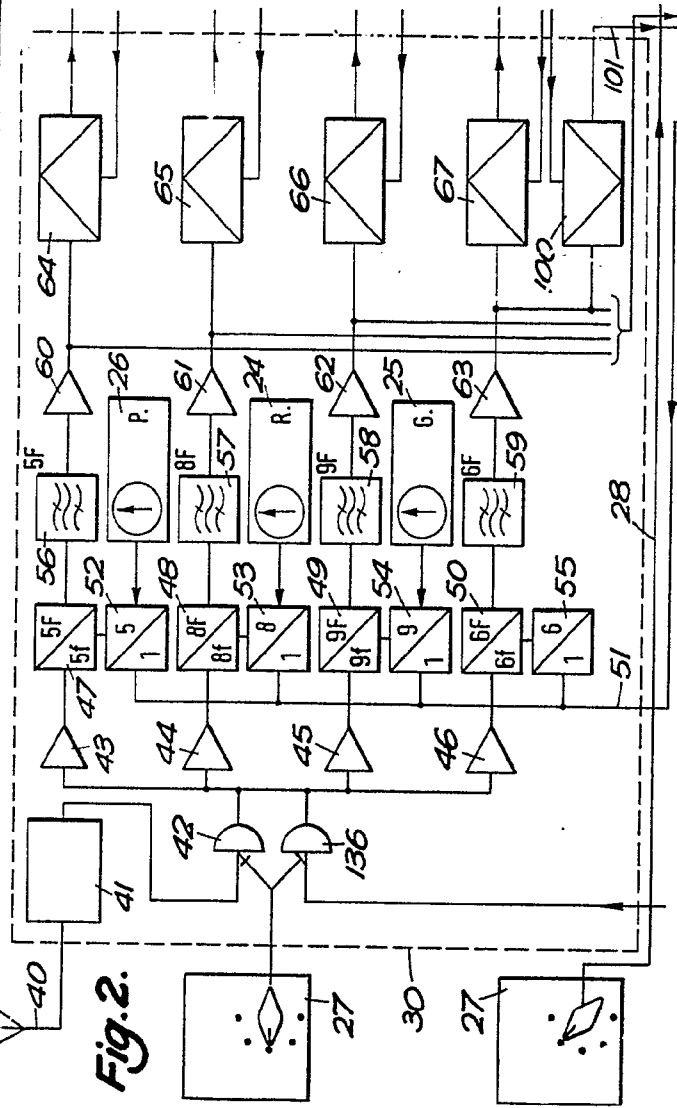


Fig. 2.

385377



ESCALA VARIABLE

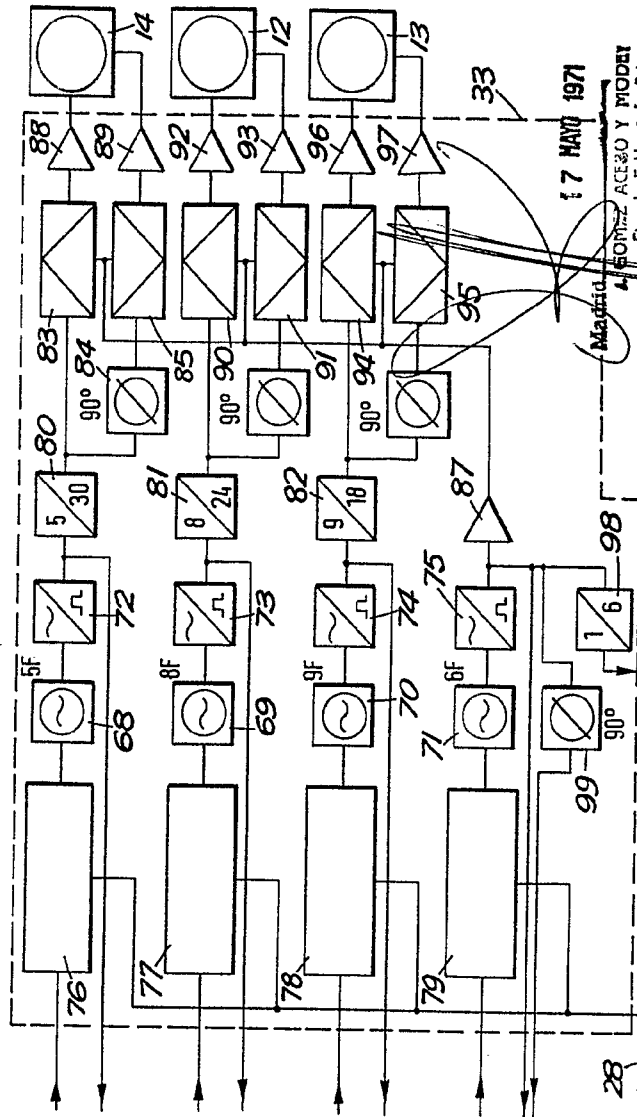


Fig. 3.

17 MAYO 1971

MAESTRO  
 L. GONZÁLEZ ACEBO Y MODAT  
 de E. HERRERA F. HERRERA, Rubí

Fig. 2.

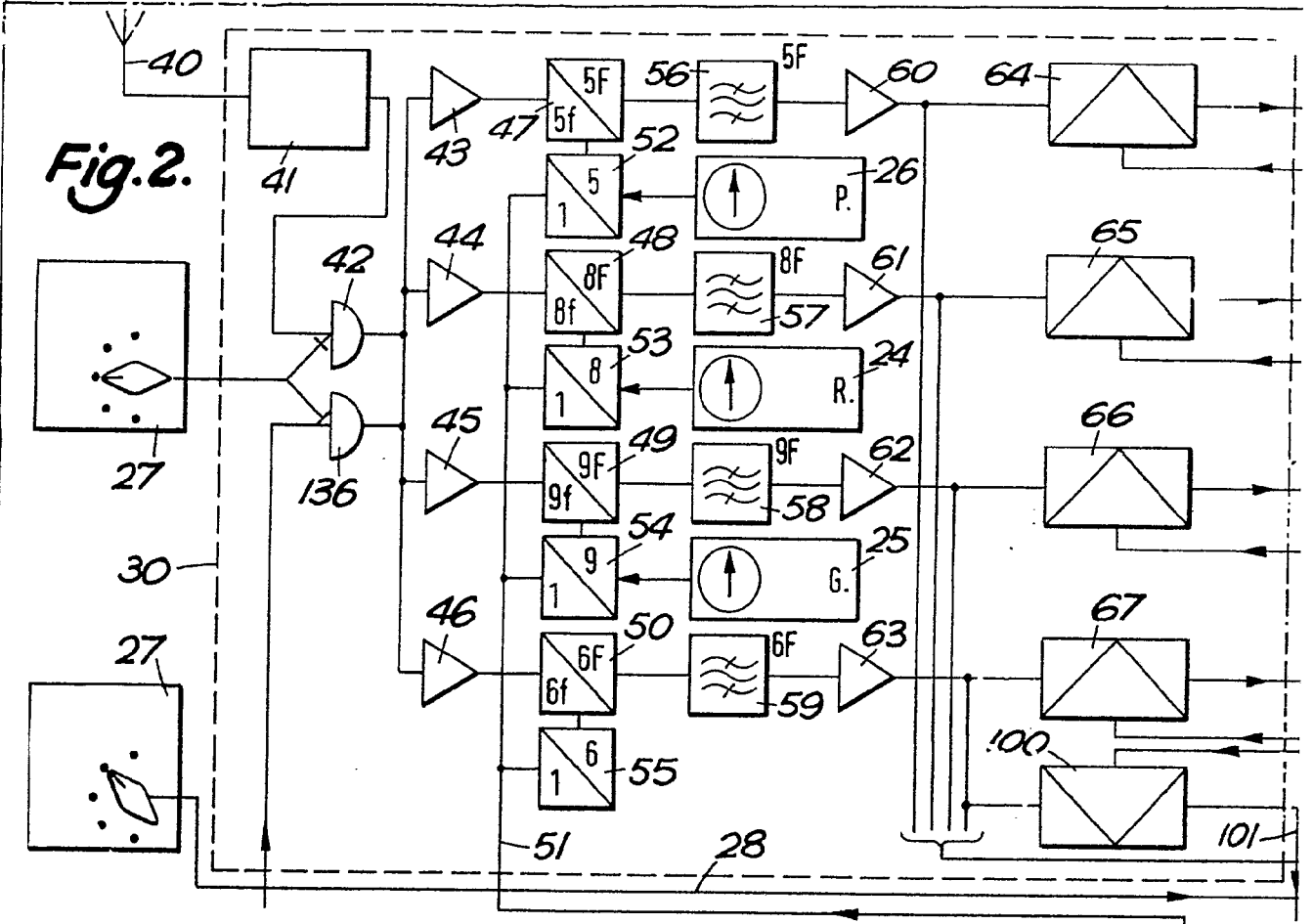
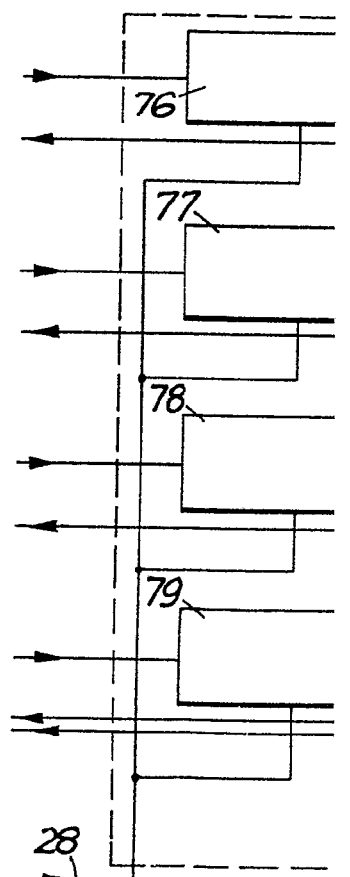


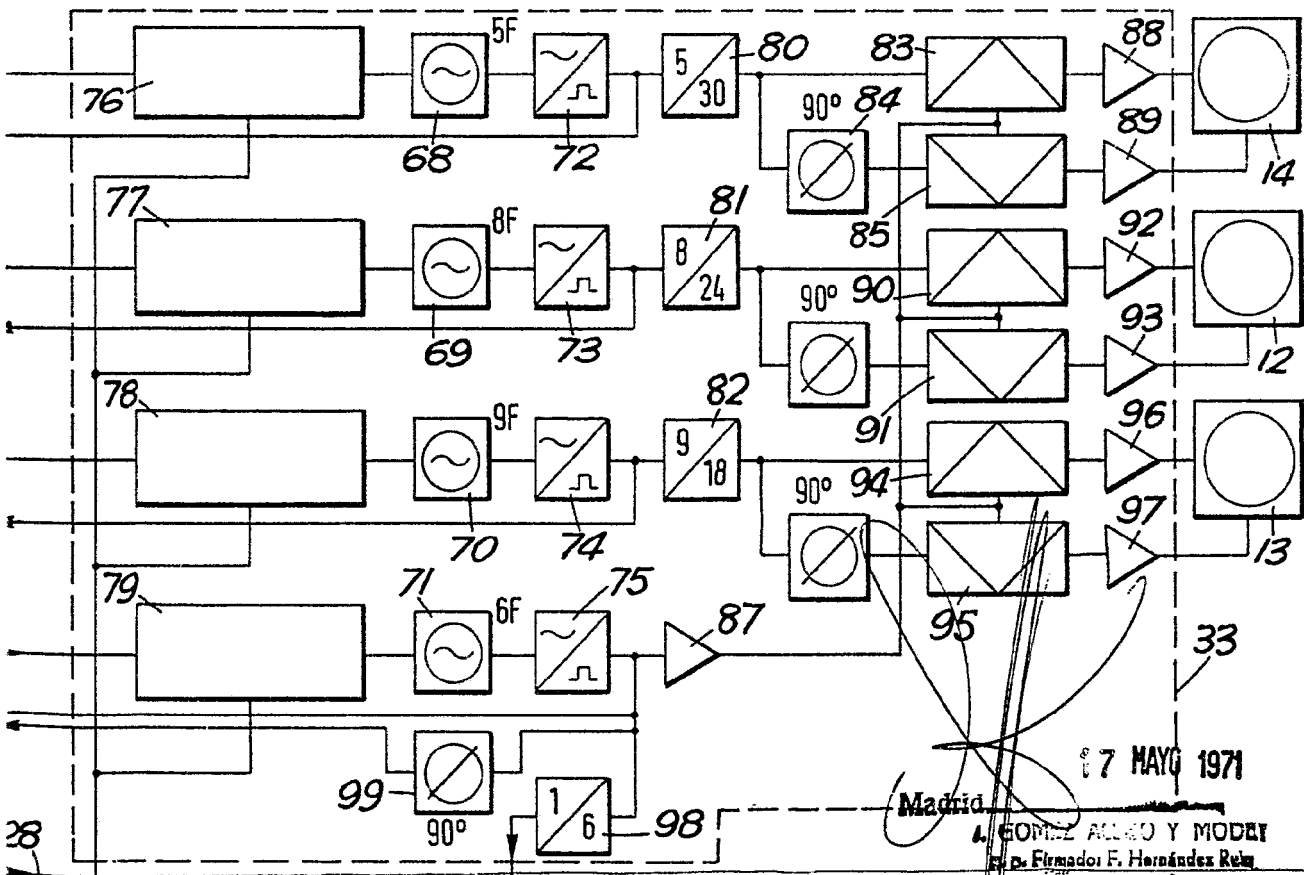
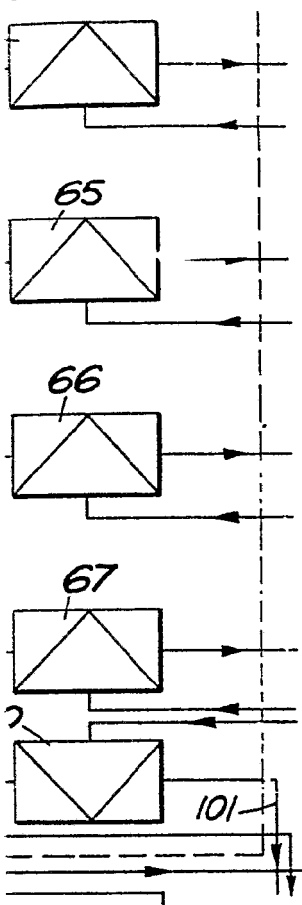
Fig. 3.



# 385377



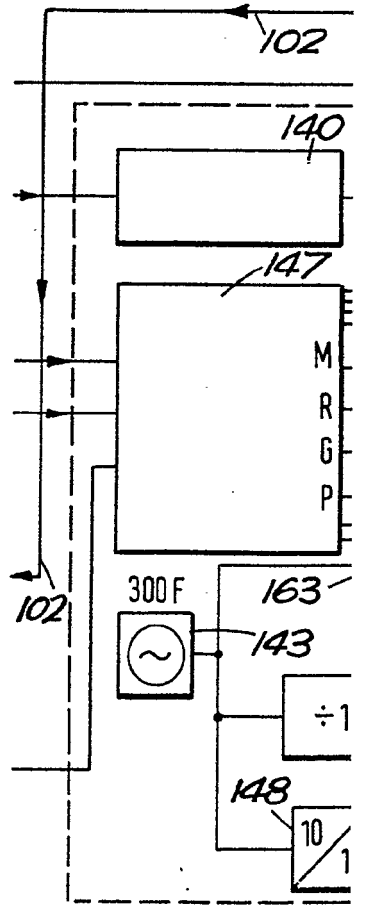
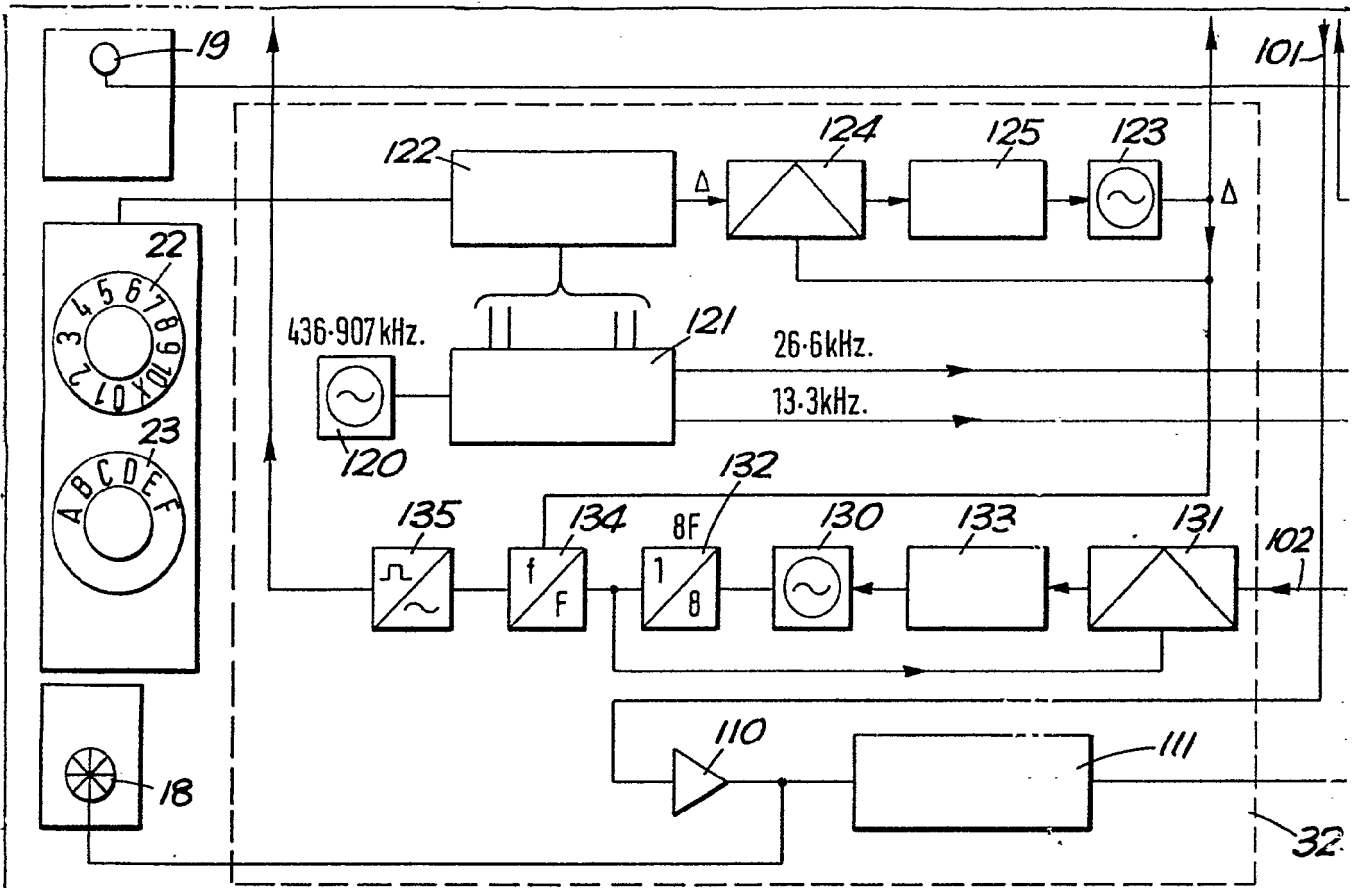
## ESCALA VARIABLE



7 MAYO 1971

Madrid  
A. GOMEZ ALERO Y MODAY  
Firmador F. Hernández Reja





385377

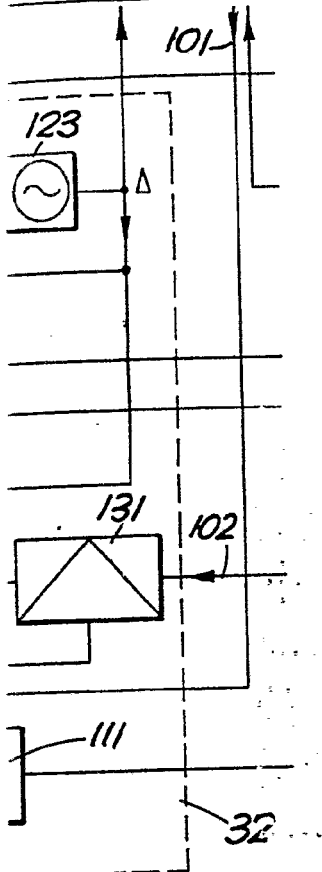


Fig. 4.

ESCALA VARIABLE

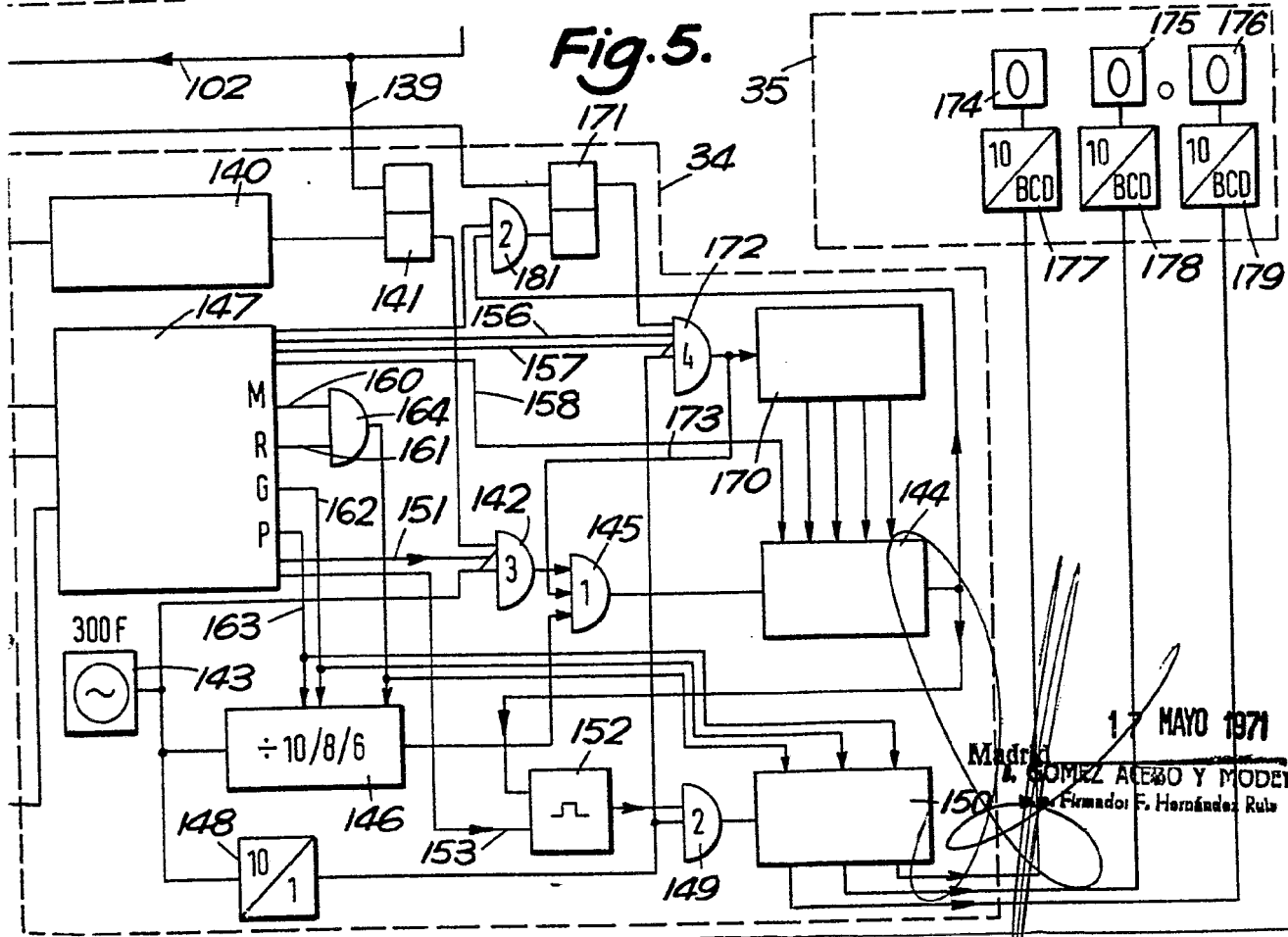


Fig. 5.

17 MAYO 1971  
Madrid  
SOMERZ ACEBO Y MODEY  
Firmador: F. Hernández Ruiz