

PATENTE DE INVENCIÓN

"DIFFERENTIAL DISPLAY COUNT"
CASE 0/728.

SECCION	_____
CLASIFICACION	_____
CLASE	601 _____
SUBCLASE	S _____

385373

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 por comparación de fase y, de un modo más particular, se refiere a receptores para el sistema conocido como sistema de navegación Decca (Marca Registrada), que se caracteriza porque una estación prin

**POOR
QUALITY**



385378

- principal emite normalmente señales de radiofrecuencia de una frecuencia $6f$ y tres estaciones subordinadas, conocidas como estaciones subordinadas roja, verde y púrpura, normalmente emiten señales de frecuencias $8f$, $9f$ y $5f$ respectivamente, siendo f la frecuencia fundamental de la cadena. Las tres señales emitidas se mantienen en una relación de fase fija. En el receptor, las señales procedentes de la estación principal se comparan por separado en fase con señales procedentes de cada una de las estaciones subordinadas. Estas comparaciones se efectúan en la frecuencia mínimo común múltiplo para cada par y, de este modo, se pueden efectuar a la frecuencia $24f$ para la estación roja, $18f$ para la estación verde y $30f$ para la estación púrpura. Cualquier comparación de la fase conveniente proporciona información en forma de una línea en posición hiperbólica en un conjunto o serie de líneas de posición, que en adelante se denominarán patrón. Estos conjuntos son por lo tanto patrones rojo, verde y púrpura proporcionados por un sistema completo compuesto de tres estaciones subordinadas.

- En la práctica, los receptores se pueden emplear con cualquier número de cadenas diferentes. Las cadenas diferentes utilizan valores de f ligeramente diferentes. En el receptor, las diversas señales recibidas (cualquiera de las cuales se puede expresar como una frecuencia nf) se heterodinan con señales de frecuencia $n\Delta$, donde $\Delta = f \pm F$. F es una frecuencia fija. Empleando las bandas de modulación inferiores de los mezcladores, las señales de salida son $6F$, $8F$, $9F$ y $5F$ para la estación principal y las estaciones subordinadas roja, verde y

385378



- púrpura. Entonces se pueden efectuar las comparaciones a 24F, 18F y 30F. Por lo tanto, en la descripción que sigue, se considerará que el caso más general es cuando las comparaciones se efectúan a estas frecuencias de
5. 24F, 18F y 30F, pero esto no excluye el caso especial de un receptor no heterodino, donde $F = f$. El presente invento se refiere al receptor y, excepto cuando claramente se indique lo contrario, todas las referencias hechas a la frecuencia fundamental se referirán a la
10. frecuencia fundamental efectiva empleada en el receptor, v.g., F en el caso más generalizado.

- No obstante, la información de posición exacta obtenida por las comparaciones a las frecuencias minimas común múltiplo es ambigua porque, en la práctica,
15. se producen muchos ciclos completos de cambio de fase o defasaje al recorrer la zona de operación del sistema. Por lo tanto, las estaciones transmisoras emiten señales adicionales para que se pueda efectuar una comparación de fases en el receptor a una frecuencia mucho menor que 1f. Se ha empleado un cierto número de modos diferentes de emitir señales adicionales para esta fi-
20. nalidad. Por ejemplo, durante cortos periodos se pueden interrumpir las emisiones de todas las estaciones, y emitirse todas las frecuencias en relación de fase fija
25. desde una estación, efectuándose esta operación desde cada una de las estaciones en secuencia. Estas señales de frecuencia múltiple son de corta duración y se conocen como señales de impulsos múltiples pero proporcionan señales 1F en el receptor que se pueden comparar entre
30. sí, por ejemplo, comparando cada una de ellas en fase

385378



con señales LF procedentes de un oscilador en el receptor fijado a una de las señales recibidas, normalmente las señales 6F procedentes de la estación principal.

5. Se observará que una comparación de fase a una frecuencia LF da un ciclo de defasaje que cubre 24 ciclos completos o "pasillos" de la comparación de patrón rojo 24F. No obstante, para el patrón verde una comparación de fase a LF cubre solamente 18 ciclos o "pasillos" de la comparación 18F. Para el patrón púrpura, un ciclo a LF cubre 30 ciclos o "pasillos" de la comparación 30F. Estas comparaciones de fase LF tienen la finalidad de identificar los pasillos en los diferentes patrones y el presente invento se refiere al dispositivo de representación de la información LF para que los números de los pasillos de los diversos patrones se puedan identificar directamente.
- 10.
- 15.

- Según este invento, en un receptor para un sistema de radionavegación por comparación de fases, de la clase que se caracteriza porque las señales de radio frecuencia de tres o más frecuencias diferentes pero armónicamente relacionadas recibidas desde diferentes estaciones transmisoras separadas, se comparan en fase por pares a sus frecuencias múltiples menos comunes para proporcionar información de posición respecto a patrones finos, y que se caracteriza porque se obtiene una información de posición más general o aproximada para identificar los pasillos de los patrones finos haciendo comparaciones de fase a la frecuencia fundamental por cada par de estaciones, caracterizándose
- 20.
- 25.
- 30.



- el dispositivo del invento porque las comparaciones de frecuencia fundamental se efectúan de una forma digital o numérica empleando un contador para contar impulsos procedentes de una fuente de sincronización durante un intervalo de tiempo representativo de la diferencia de fase entre las señales que se comparan, comprendiendo la fuente de impulsos de sincronización un divisor de frecuencia ajustable controlado de acuerdo con la comparación en secuencia de señales procedentes de pares diferentes de estaciones para tener una representación de los contajes referidos a la diferencia de fase, siendo los contajes respectivos proporcionales a las frecuencias mínimas común múltiplo respectivas empleadas para los patrones finos de cada par, por ajuste del divisor.
- 5.
- 10.
- 15.

En la forma más simple, cada diferencia de fase entre las señales de frecuencia fundamental se puede medir utilizando las dos señales que se han de comparar en fase para desconectar cíclicamente una señal de salida de sincronización de la frecuencia apropiada. No obstante, las frecuencias mínimas común múltiplos suelen ser comúnmente frecuencias de valores relativamente pequeños, v.g., 24, 18 y 30, y para evitar una división más compleja empleando recíprocos de estos números, puede ser más conveniente medir la diferencia de fase como una diferencia de tiempo por una primera acumulación en memoria utilizando una frecuencia fija de sincronización y contando entonces una frecuencia fija de sincronización (que no necesita ser igual que la frecuencia fija de sincronización mencionada en primer lugar).

20.

25.

30.



en una memoria de representación durante un periodo de terminado por el tiempo necesario para contar el número en la primera memoria utilizando una frecuencia de sin cronización dividida.

5. La información de posición fina se indica preferiblemente utilizando un indicador por separado por cada patrón, teniendo cada indicador una manecilla que recorre una escala circular, correspondiendo una revolución a un ciclo de defasaje a la frecuencia mínimo común
10. múltiplo de la señales que se comparan; cada indicador para la información de posición fina tiene convenientemente un contador mecánico movido por medio de un engranaje de reducción para indicar el número de revoluciones completas de dicha manecilla. Con dicho dispositivo, el
15. citado divisor ajustable se gradúa o ajusta para cada comparación a la frecuencia fundamental, de forma que el contador numérico indique en números decimales el contaje correcto de pasillo determinado por la comparación de fase a la frecuencia fundamental, para ajustar
20. el contador mecánico apropiado. Se observará que los contadores mecánicos proporcionan información de identificación de pasillos continua en el supuesto que inicialmente se ajusten al valor correcto. Las señales de impulsos múltiples proporcionan información por la cual se determina
25. la identificación de pasillos. No obstante, esta información se encontrará disponible periódicamente en secuencia. Con el dispositivo descrito anteriormente la representación se obtiene en un solo contador numérico. El operador puede tomar la lectura de este contador y
30. utilizar la información para ajustar o graduar los con-

385378



5. tadores mecánicos. El dispositivo de representación numérica permite la verificación del ajuste o graduación de los contadores mecánicos si fuera necesario, pero es tos contadores proporcionan entonces una representación continua de la identificación de pasillos.

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

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

15. 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.

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.

20. 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.

25. 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

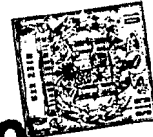
30. La figura 6 es un diagrama que ilustra la forma en que las figuras 2, 3 4 y 5 se conjunta para formar el sistema completo del dispositivo de representación del receptor.

385378



- 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
5. como estaciones subordinadas rojas, 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. Periodicamente las transmisiones de las tres estaciones se interrumpen y se emiten desde una estación una señal de corta 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 una interrupción de 0,1 segundo en la transmisión normal principal ($6f$).
- 10.
- 15.
- 20.

- 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 mínimas 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.
- 25.
30. Esta información final de posición corresponde al ángulo

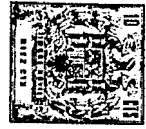


- de defasaje dentro de un ciclo, pero es ambigua en el sentido de que cada patrón hiperbólico cubre muchos ciclos completos. Los diversos ciclos diferentes del patrón se denominan pasillos. Las señales de impulsos múltiples se utilizan para la identificación de pasillos. En este receptor, la frecuencia 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.

- El receptor se puede utilizar con cualquier 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 superheterodina 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 Δ donde $\Delta = f \pm F$, 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

385378



que contiene toda la circuitería y que con excepción del dispositivo de representación del tubo contador de cátodo frío, 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 ilustrado) que se acopla sobre la parte inferior del conjunto de la figura 1, siendo esta unidad de suministro de energía intercambiable de forma que una unidad apropiada se pueda acoplar según sea la fuente externa de energía de corriente alterna o de corriente continua y de acuerdo con su voltaje y frecuencia.

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 pasillos en forma de discos giratorios. Se observa que cada indicador fraccional de pasillos tiene un indicador de pasillo 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 frío de tres números dígitos 17.

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.

En la parte inferior del conjunto, se utiliza una tapa articulada 21 para tapar ciertos mandos, princi-



5. palmente para la graduación, consistiendo estos mandos en un par de interruptores de posiciones múltiples 22, 23 para selección de cadenas, mandos de graduación a ce ro 24, 25 y 26 para los tres decocontadores y un interrup tor de función 27.

10. Refiriendonos ahora a las figuras 2 a 5, las unidades principales, formadas cada una por un solo cua dro de circuito é indicadas por casillas de líneas de pun tos, son una unidad R.F/F.I 30 (ilustrada en la figura 2) una unidad heterodina y de oscilador de referencia 32 (ilustrado en la figura 4), una unidad de oscilador fijo 33 (ilustrada en la figura 3) y un dispositivo de identi ficación de pasillos y temporizador 34 (ilustrado en la figura 5) con el que se asocia un cuadro o tablero menor 15. 35 (ilustrado también en la figura 5) para el dispositivo de representación 17. Las figuras 2 a 5 se conjuntan se gún se ilustra en la figura 6.

20. 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 sa lida procedentes de estos amplificadores se alimentan res pectivamente a mezcladores 47, 48, 49 y 50, donde se mez clan con las armónicas apropiadas de las señales proceden tes de la unidad 32. Para esta finalidad, las señales en un conductor 51 de la unidad 32 se alimentan a los multi plicadores 52, 53, 54 y 55 para proporcionar las armónicas apropiadas. Los mandos de graduación a cero 26, 24 y 25 se 25. asocian con los multiplicadores 52, 53 y 54, respectivamen 30.

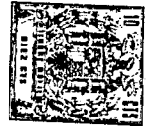


- te, cuyos mandos, aún cuando se representan en la casilla 30 de la figura 2, están situados en el cuadro inferior según se ilustra en la figura 1. Las bandas de modulación necesarias de 5F, 8F, 9F y 6F procedentes de los mezcladores 47, 48, 49 y 50 se eligen por medio de filtros de paso de banda 56, 57, 58 y 59 y las corrientes de salida de los filtros son amplificadas por los amplificadores 60, 61, 62 y 63 y se pasan a discriminadores de fase 64, 65, 66 y 67, donde 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 impulso 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
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.



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 n^o 383.261.

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 fases de cuadratura 84 a un discriminador de fase cosenusoidal 85. 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 cosenusoidal 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, 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 múltiples.

5.

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 corresponde al seno y coseno de ángulo de defasaje entre las señales principal y subordinadas respectivas según se recibe en el receptor. La posición angular de los rotores corresponde por lo tanto al ángulo de defasaje. Los cambios de ángulo 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.

10.

15.

20.

25.

30.

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

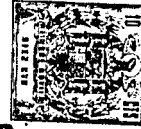


y zonas, pero el rotor de cada indicador de ángulo de defasaje adoptará una posición correspondiente al ángulo de defasaje medido. Estos mandos 180 permiten por lo tanto la reposición de los indicadores de pasillos y zonas 15, 16 sin afectar a la precisión de la información de posición procedente de 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 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 fines que se describirán más adelante, y se alimenta también a través de un cambiador de fase 99 a un discriminador de fase cosenoidal 100 (figura 2). En este discriminador 100 se muestrean las señales 6F procedente del amplificador 63. Este discriminador 100 da 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 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" si el oscilador 71 no está debidamente sincronizado en fase. Si

385378



- 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 impulsos múltiples. El amplificador 110 proporciona también 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.
10. El oscilador heterodino y de referencia 32 contiene un sintetizador de frecuencia que proporciona la frecuencia heterodina Δ y también un oscilador de referencia para referenciar el receptor.
15. El sintetizador de frecuencia comprende un oscilador de cristal piezoeléctrico 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 Δ procedente del oscilador 123 se utiliza para cambiar la frecuencia en los mezcladores mencionados anteriormente 47, 48, 49 y 50. El oscilador de referencia para referenciar al receptor es un
- 20.
- 25.
- 30.

385378



- oscilador 130 de 8F. Este oscilador sesincroniza en fase a los impulsos LF procedentes del divisor 98 mencionado anteriormente (figura 3), alimentándose estos impulsos por un conductor 102 a un discriminador de fase lineal
5. 131 (figura 4) que tiene impulsos de muestreo LF procedentes de un divisor de división por ocho 132 alimentado desde la salida del oscilador 130, y alimentándose el voltaje de salida de corriente continua del discriminador 131 a un reactor 133 para controlar la frecuencia del
10. oscilador 130. La corriente de salida LF procedente del divisor 132 se convierte en señales de impulsos LF por medio de un mezclador 134, recibiendo señales de frecuencia Δ del oscilador 123, y un conformador de impulsos 135. Los impulsos LF procedentes del conformador 135 se
15. pueden alimentar a los canales de entrada del receptor 43, 44, 45 y 46 (figura 2) por una puerta 136. Esta puerta 136 y la puerta mencionada anteriormente 42 se controlan por medio del interruptor de función 27; normalmente, solamente las señales recibidas se alimentan a los canales
20. de entrada del receptor pero, cuando el interruptor de función 27 se encuentra en la posición de "referencia", estas señales se desconectan de los canales del receptor cerrando la puerta 42, y los impulsos LF se alimentan abriendo la puerta 136. Estos impulsos forman una serie
25. de armónicas de la frecuencia LF en una relación de fases múltiples fijas, y los decocontadores 12, 13 y 14 se gradúan a cero utilizando los mandos de graduación a cero 24, 25 y 26. Durante la referenciación, el oscilador 71 de 6F no se sincroniza a las señales recibidas, sino que la estabilidad de este oscilador tiene tales características
- 30.



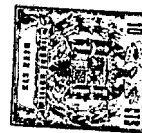
que mantiene la frecuencia del oscilador de referencia 130 con precisión durante la operación de referencia-ción.

5. La identificación de pasillos se obtiene midien-
do el retardo de fase de una señal 1f efectiva proceden-
te de cada estación subordinada compara con una señal 1f
procedente de la estación principal. Estas señales 1f
procedentes de las estaciones subordinadas se obtienen
10. por las transmisiones de impulsos múltiples y se utili-
zan después de cambiar la frecuencia a 1F. El oscilador
principal 71 proporciona la referencia principal 1F.

15. Las señales de impulsos múltiples para fines
de identificación de los pasillos se obtienen en el re-
ceptor combinando las salidas a 5F, 8F, 9F y 6F proceden-
tes de los amplificadores 60, 61, 62 y 63 en un circuito
de impulsos múltiples 140 (figura 5). La relación de fa-
ses de las señales emitidas 5f, 8f, 9f y 6f en cada trans-
misión de impulsos múltiples es de tales características
que se combinan para dar un impulso cumbre o impulso máxi-
mo a una frecuencia 1f. De este modo, las señales 5F, 8F,
20. 9F y 6F procedentes de los amplificadores 60, 61, 62 y
63 dan un impulso máximo a una frecuencia 1F, que se uti-
liza para ajustar un biestable 141 que se reajusta o re-
pone por medio de la corriente de salida 1F procedente del
25. divisor de frecuencia 98 (figura 3) en el conductor 139.
El biestable 141 (figura 5) controla a una puerta 142. La
señal de impulsos múltiples tiene una duración de una
fracción de segundo pero contiene muchos ciclos a 1F. La
puerta 142 queda montada por un impulso de tiempo de lec-
tura de identificación de pasillos, de corta duración,
30.



- denominado como segundo impulso L.I obtenido en un conductor 151 procedente del circuito lógico de conmutación 147 que se describirá más adelante. La puerta 142 queda armada o montada solamente en lo que dura este segundo
5. 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
10. ciclicamente impulsos de un oscilador 143 de 300F en un depósito o memoria 144 por medio de una puerta C 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
15. 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 conteaje almacenado en el depósito o memoria 144 proporcional a la demora de impulsos múltiples a impulsos principales, v.g., proporcional
20. 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 conteaje de 300 a 300F. La identificación de pasillos necesaria se obtiene deter
25. minando la capacidad residual en la memoria 144, efectuandose 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 zona para el rojo y 1/180 unidades de zona para el verde.
30. 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 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 0 145. Simultaneamente, las señales 300F 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 alimentan 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;
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.

385378



en otras palabras corresponde ahora a una decima parte de un pasillo por cada uno de los patrones.

- 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 cerrarse la puerta 149 cuando el registro de memoria 144 está completamente lleno. Este cierre de la puerta 149 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 147. En el sistema Décca 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
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.



30 al comienzo del contaje verde en dicho registro 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.

La unidad lógica de conmutación de identificación de pasillos 147 proporciona señales de salida de desconexión cíclica que se denominan primer impulsos L.I, en cuatro conductores 160, 161, 162 y 163 que indican el comienzo de las transmisiones de impulsos múltiples principales, rojos, verdes y púrpuras, respectivamente, utilizandose estas señales para ajustar al divisor 146 con el fin de que divida con el factor apropiado y para 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 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 impulsos



múltiple y se temporiza para que tenga lugar aproximadamente a 0,3-04 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, 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 1F, no queda "entallada", o sea que la corriente de salida 1F no se fija a ningún ciclo específico de los seis ciclos de señal 6F. Por lo tanto, existe una posible sextuple ambigüedad en la relación de fase de la corriente de salida 1F procedente del divisor 98 con relación al impulso múltiple 1F 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 ésta misma corrección se utiliza para cada una de las demás transmisiones de impulsos múltiples, corrigiendo de éste 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

10.

15.

20.

25.

30.



- del oscilador principal (oscilador 71 de 6F). Esta corrección se efectúa empleando una memoria de "fase" 170 y un dispositivo biestable 171. El dispositivo biestable 171 se puede ajustar o graduar oprimiendo
5. 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
 10. 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
 15. 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
 20. puerta 172 es por lo tanto igual al número alimentado al registro de representación 150. La razón de las
 25. 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
 30. puerta 172 también son alimentados por medio del conductor

385378



173 a la puerta 145 y así al registro de memoria 144. Cuando éste registro está lleno se rebasa y el biestable 171 es reajustado 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.

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 esto 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 éste modo se establece la corrección necesaria en la memoria de fase 170. El conteo permanece en la memoria 170 y se utiliza para corregir cualquier conteo ulterior en el registro de memoria 144.

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.



385378

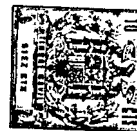
En la figura 5, estos tres tubos están indicados por los números 174, 175 y 176 que llevan asociados convertidores de código binario-décimal a código decimal 177, 178 y 179, respectivamente. Las indicaciones principales, roja, verde y púrpura se representan en

5. 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.

N O T A

25. 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.
- 30.

385378



rra, con el número 54972/69 de 10 de noviembre de 1969, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y

5. por lo que se solicita PATENTE DE INVENCION por 20 años en España sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN RECEPTORES PARA SISTEMAS DE RADIONAVEGACION POR COMPARACION DE FASES, caracterizándose por lo siguiente:

- 1.- Perfeccionamientos en receptores para
10. sistemas de radionavegación por comparación de fases de la clase en la que las señales de radio frecuencia de tres o más frecuencias diferentes pero armónicamente relacionadas recibidas de tres estaciones transmisoras diferentes separadas se comparan en fase por pares a
 15. sus frecuencias mínimo común múltiplo para obtener información de posición respecto a patrones finés y en la que se obtiene una información de posición más general o precisa para identificar los pasillos del patrón fino haciendo comparaciones de fase a la frecuencia
 20. fundamental por cada par de estaciones, caracterizados porque las comparaciones de frecuencia fundamental se efectúa dígita o numéricamente empleando un contador para contar impulsos procedentes de una fuente de sincronización durante un intervalo de tiempo representativo de la diferencia de fase entre las señales que se han de comparar, comprendiendo la fuente de impulsos de sincronización un divisor de frecuencia ajustable controlado de acuerdo con la comparación en secuencia de las señales procedentes de pares diferentes de esta-
 25. ciones para obtener, la representación de los contajes
 - 30.

[Handwritten mark]



referidos a la diferencia de fase, siendo los contejes respectivos proporcionales a las frecuencias mínimo común múltiple respectivas utilizadas para el patrón fino de cada par, por ajuste del divisor.

5. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque cada diferencia de fase entre las señales de frecuencia fundamental se mide utilizando las dos señales que se han de comparar en fase para desconectar cíclicamente una señal de salida de sincronización a la frecuencia apropiada.

10. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque cada diferencia de fase entre las señales de frecuencia fundamental se mide midiendo la diferencia de tiempo correspondiente por una primera acumulación en memoria utilizando una frecuencia fija de sincronización y contando después una frecuencia fija de sincronización, no necesariamente igual a la frecuencia fija de sincronización mencionada en primer lugar, en una memoria de representación desde un periodo determinado por el tiempo necesario para efectuar el conteje utilizando una frecuencia de sincronización dividida.

15. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dicho receptor comprende un registro de memoria, un registro de representación, una fuente de impulsos de sincronización que tiene una frecuencia que es un múltiplo de la frecuencia fundamental, un divisor ajustable para dividir la frecuencia de la fuente de impulsos de sincronización, efectuándose dicha división por factores elegibles en la misma rela-

20. un registro de memoria, un registro de representación, una fuente de impulsos de sincronización que tiene una frecuencia que es un múltiplo de la frecuencia fundamental, un divisor ajustable para dividir la frecuencia de la fuente de impulsos de sincronización, efectuándose dicha división por factores elegibles en la misma rela-
25. un registro de memoria, un registro de representación, una fuente de impulsos de sincronización que tiene una frecuencia que es un múltiplo de la frecuencia fundamental, un divisor ajustable para dividir la frecuencia de la fuente de impulsos de sincronización, efectuándose dicha división por factores elegibles en la misma rela-
30. un registro de memoria, un registro de representación, una fuente de impulsos de sincronización que tiene una frecuencia que es un múltiplo de la frecuencia fundamental, un divisor ajustable para dividir la frecuencia de la fuente de impulsos de sincronización, efectuándose dicha división por factores elegibles en la misma rela-

14.

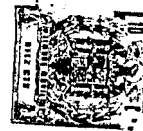


385378

- ción entre sí que las frecuencias mínimo común múltiplo mencionadas anteriormente, teniendo el citado registro de memoria una capacidad igual al número de impulsos de sincronización en un ciclo de la frecuencia fundamental; medios para alimentar en dicho registro de memoria un cierto número de impulsos de sincronización igual al complemento del número que tiene lugar en el intervalo de tiempo correspondiente a la diferencia de fase entre señales de frecuencia fundamental.
5. derivadas de dos señales de impulsos múltiples recibidas desde estaciones diferentes; medios para llenar dichos registros de memoria con impulsos procedentes de dicho divisor, con el divisor ajustado con un factor de división correspondiente a la frecuencia mínimo común múltiplo para el par de estaciones cuyas señales se comparan y medios de puerta o desconexión cíclica controladas por dicho registro de memoria para desconectar cíclicamente dejando pasar a dicho registro de representación impulsos controlados de sincronización tradicionales durante un periodo de tiempo igual al periodo de tiempo necesario para llenar el registro de representación.
- 10.
- 15.
- 20.

- 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque cuando dicho receptor se ha de utilizar con un sistema de transmisión, en el que una estación principal emite normalmente en la sexta armónica de una frecuencia fundamental de radiación y tres estaciones subordinadas emiten normalmente en la quinta, octava y novena armónicas, en dicho receptor se emplean osciladores a frecuencias $6F$, $5F$, $8F$
- 25.
- 30.

h.



y 9F fijadas respectivamente a las señales recibidas durante los periodos de transmisión normal, y porque la frecuencia de impulsos de sincronización es de 30CF, y porque dicho divisor divide la frecuencia de sincronización por factores de 10, 8 y 6.

5.

6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque los impulsos de sincronización alimentados a dicho registro de representación tienen una frecuencia de 30F.

10.

7.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la información de posición fina se indica utilizando un indicador por separado para cada patrón, teniendo cada indicador una manecilla que recorre una escala

15.

circular, correspondiendo una revolución a un ciclo de defasaje a la frecuencia mínimo común múltiplo de las señales que se comparan, y porque cada indicador tiene un contador mecánico movido por medio de un engranaje de reducción para indicar el número de revoluciones completas de dicha manecilla, y porque dicho

20.

divisor ajustable se ajusta por cada comparación a la frecuencia fundamental de forma que el contador numérico indique en números decimales el contaje de pasillo correcto determinado por la comparación de fase a la frecuencia fundamental, para ajustar el contador mecánico apropiado.

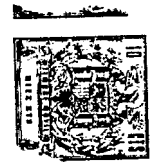
25.

8.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque las comparaciones de fase entre señales normalmente emitidas por transmisores separados se efectúan a múltiplos diferen-

30.

sp

385378



tes de una frecuencia fundamental común F, y porque se emplea un contaje de lectura numérica para efectuar comparaciones entre señales a una frecuencia LF, siendo el contaje de lectura para cada par de estaciones proporcional a la diferencia de tiempo correspondiente al ángulo de defasaje con factores de proporcionalidad para los pares diferentes de estaciones proporcionales a los múltiplos a los que se comparan las señales normales de los pares correspondientes.

5.

10.

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.

15.

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

Madrid, 25 MAYO 1971

DECCA LIMITED,

J. GOMEZ ACEVO Y MODELA
 D. p. Firmado: F. Hernández Ruiz,

10/12

385378



Fig. 1.

ESCALA VARIABLE

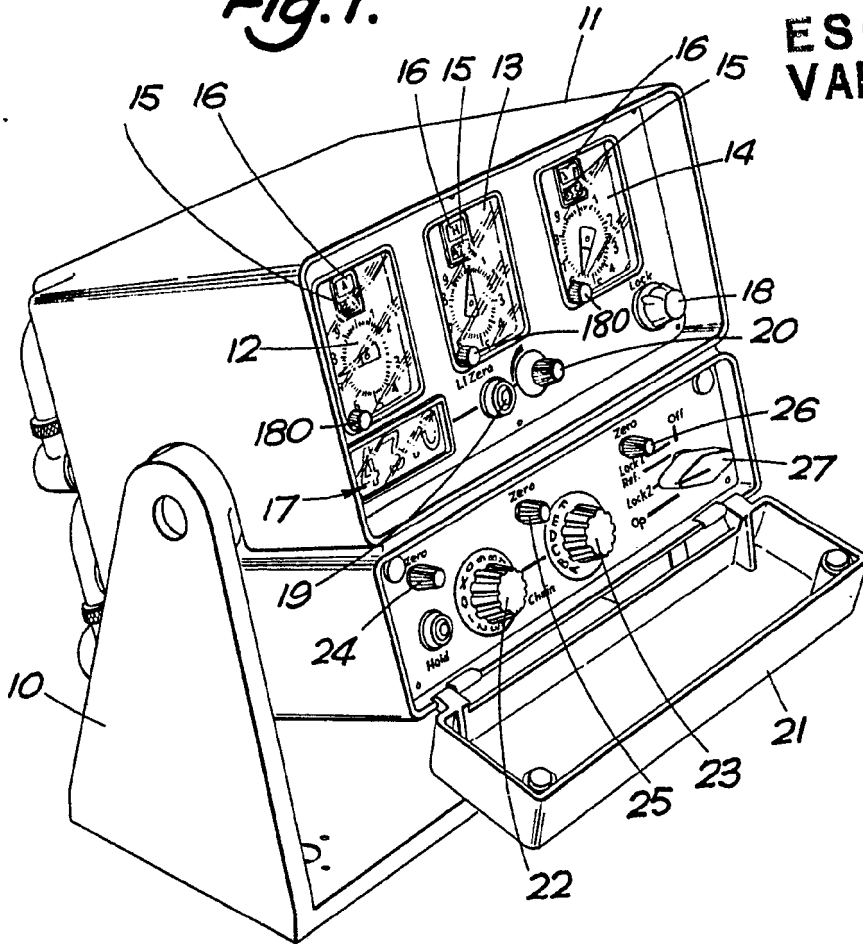


Fig. 6.

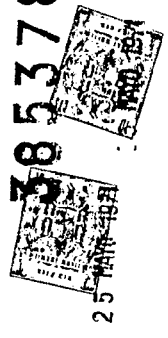
FIGURE. 2.	FIGURE. 3.
FIGURE. 4.	FIGURE. 5.

25 MAYO 1971

Madrid

A. GOMEZ ACEBO Y MODOY
D.º. Firmado: F. Hernández Ruiz.

385378



ESCALA VARIABLE

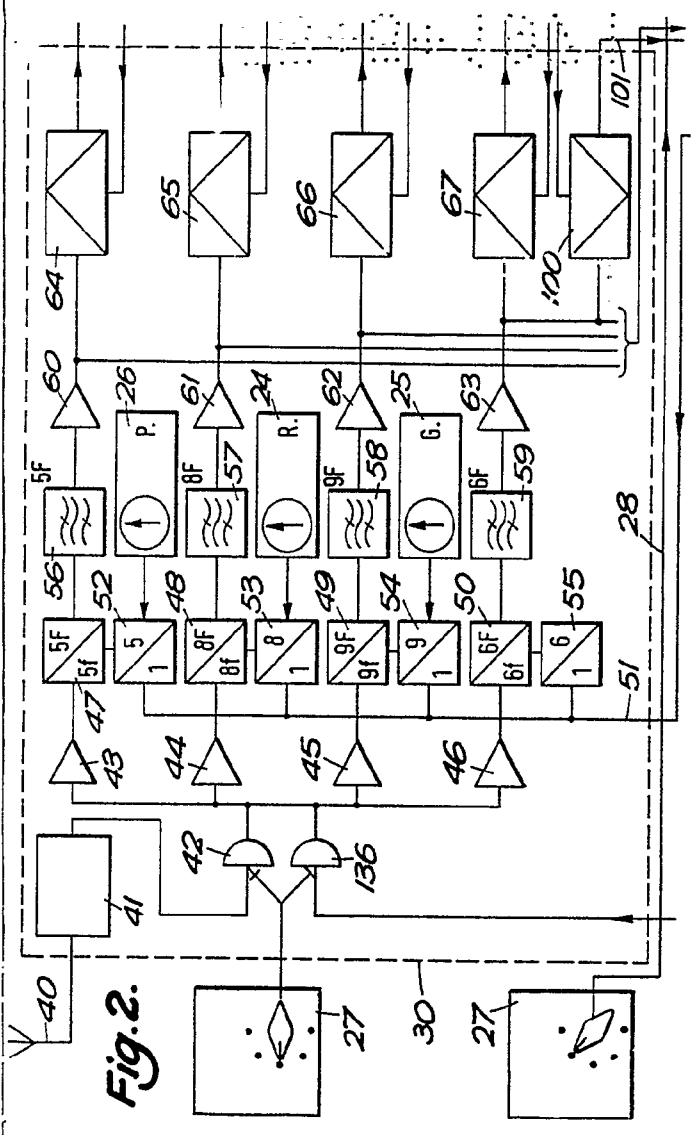


Fig. 2.

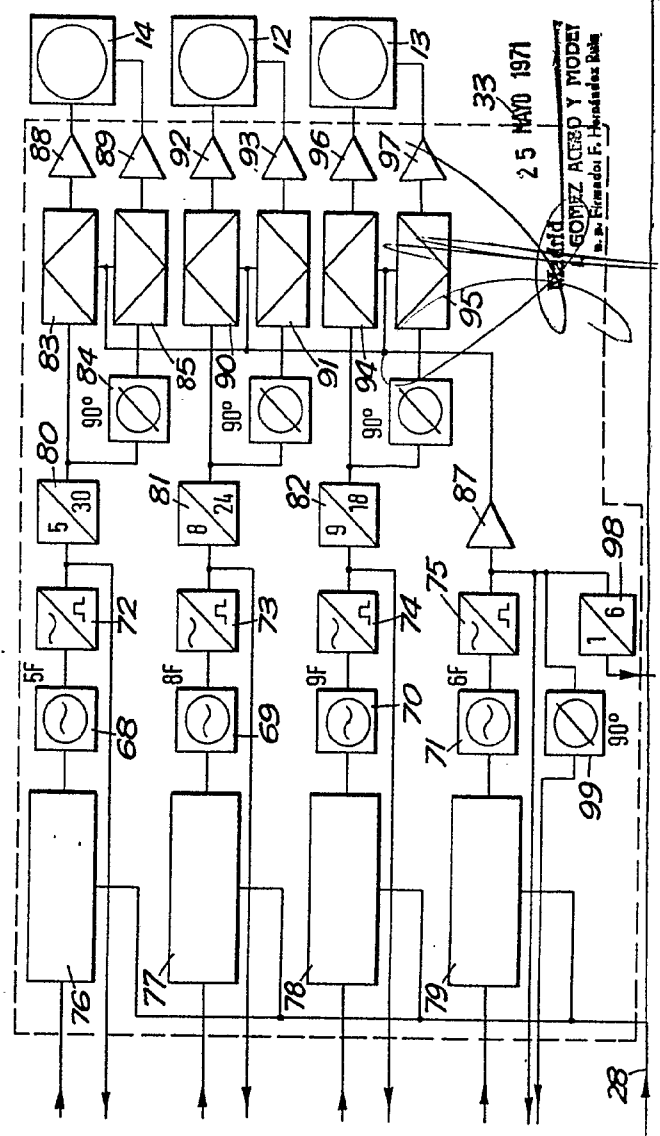


Fig. 3.

25 MAYO 1971

GOMEZ ACEVEDO Y MODEST
S.A. Ingenieros F. y M. de Radio

Fig. 2.

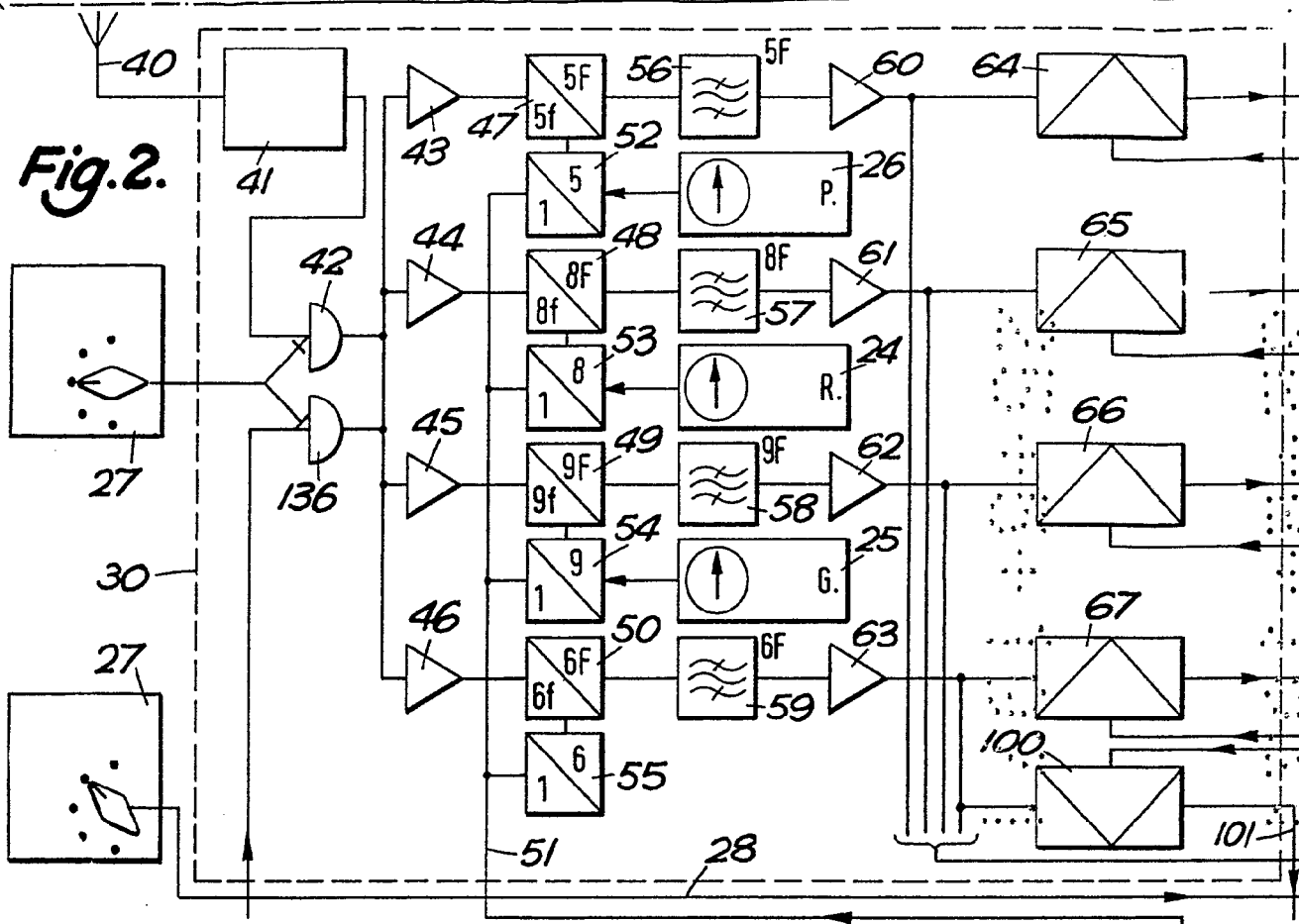
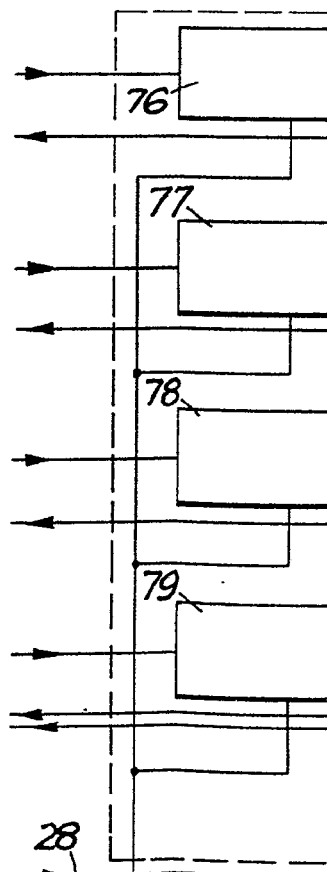
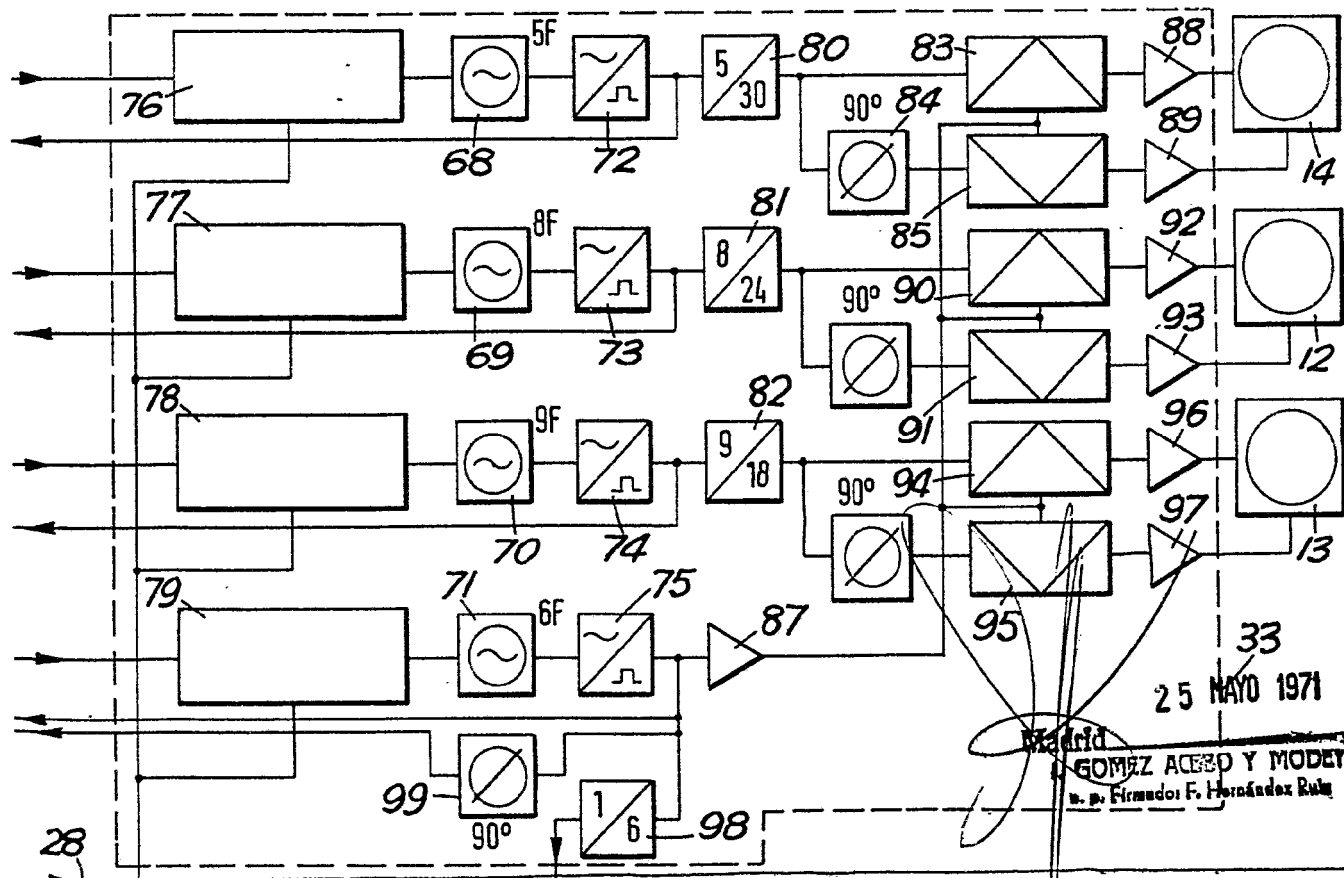
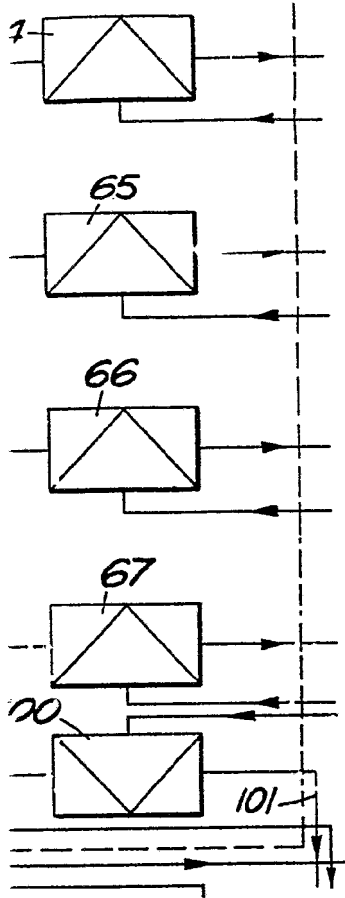


Fig. 3.



385378
25 MAYO 1971

ESCALA
VARIABLE



25 MAYO 1971

Madrid
GOMEZ ACEBO Y MODET
n.º Firmado: F. Hernández Ruiz

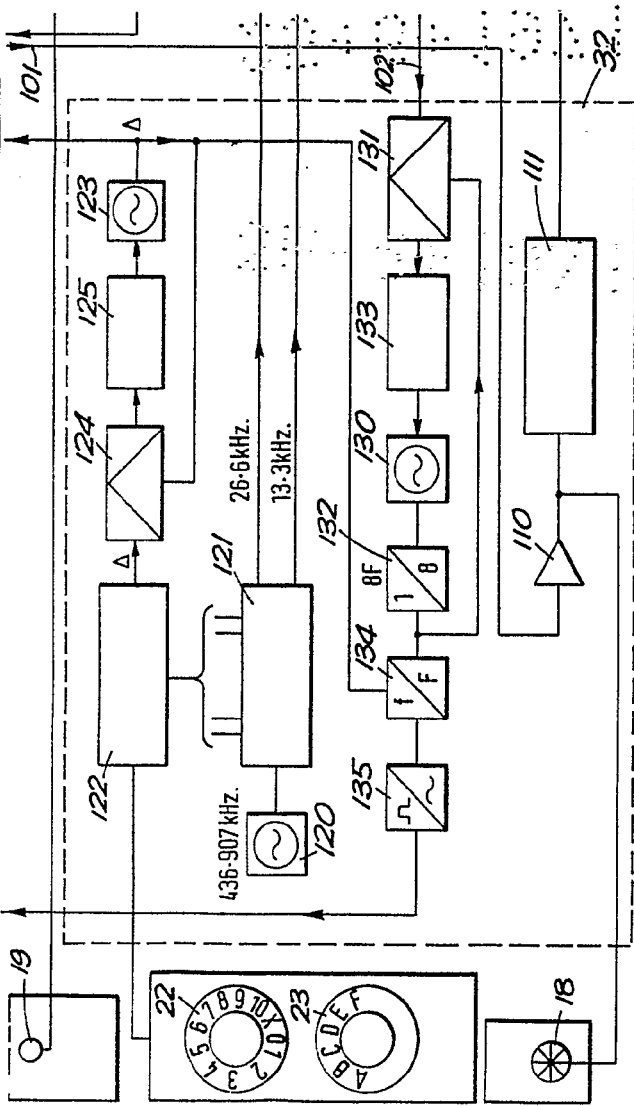
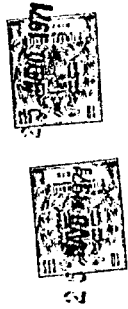


Fig. 4.



385378

ESCALA VARIABLE

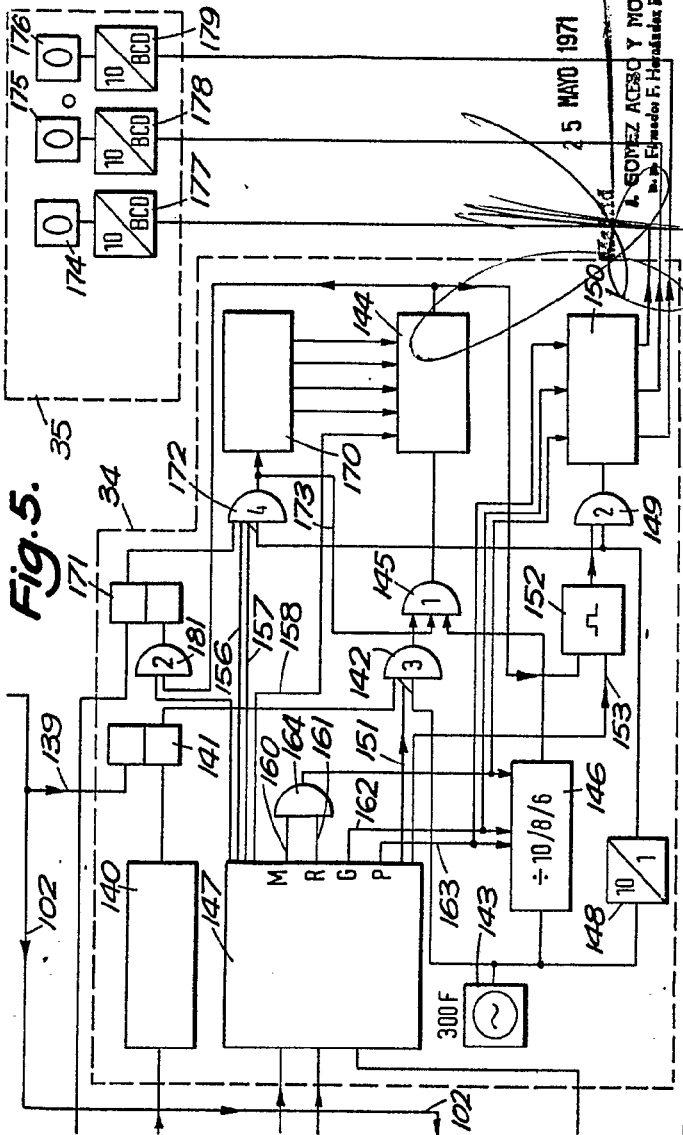


Fig. 5.

25 MAYO 1971

A. SÓRVEZ ACESO Y MODELO
D. P. Echeburu F. Hernandez Riba

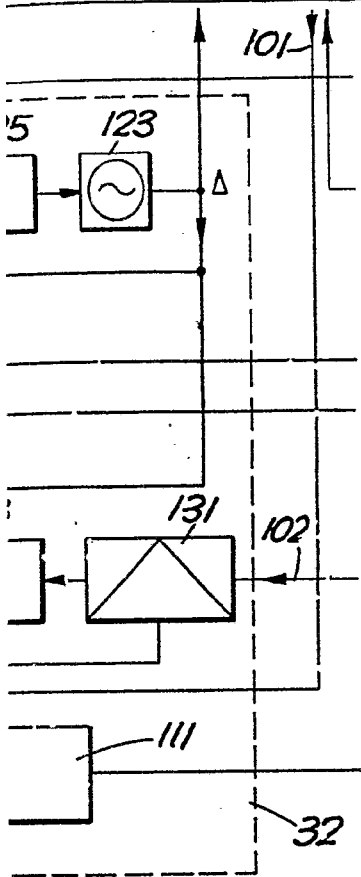
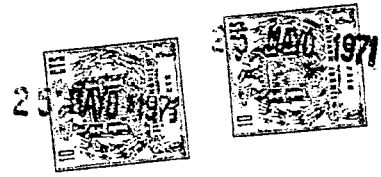


Fig. 4.



385378

ESCALA VARIABLE

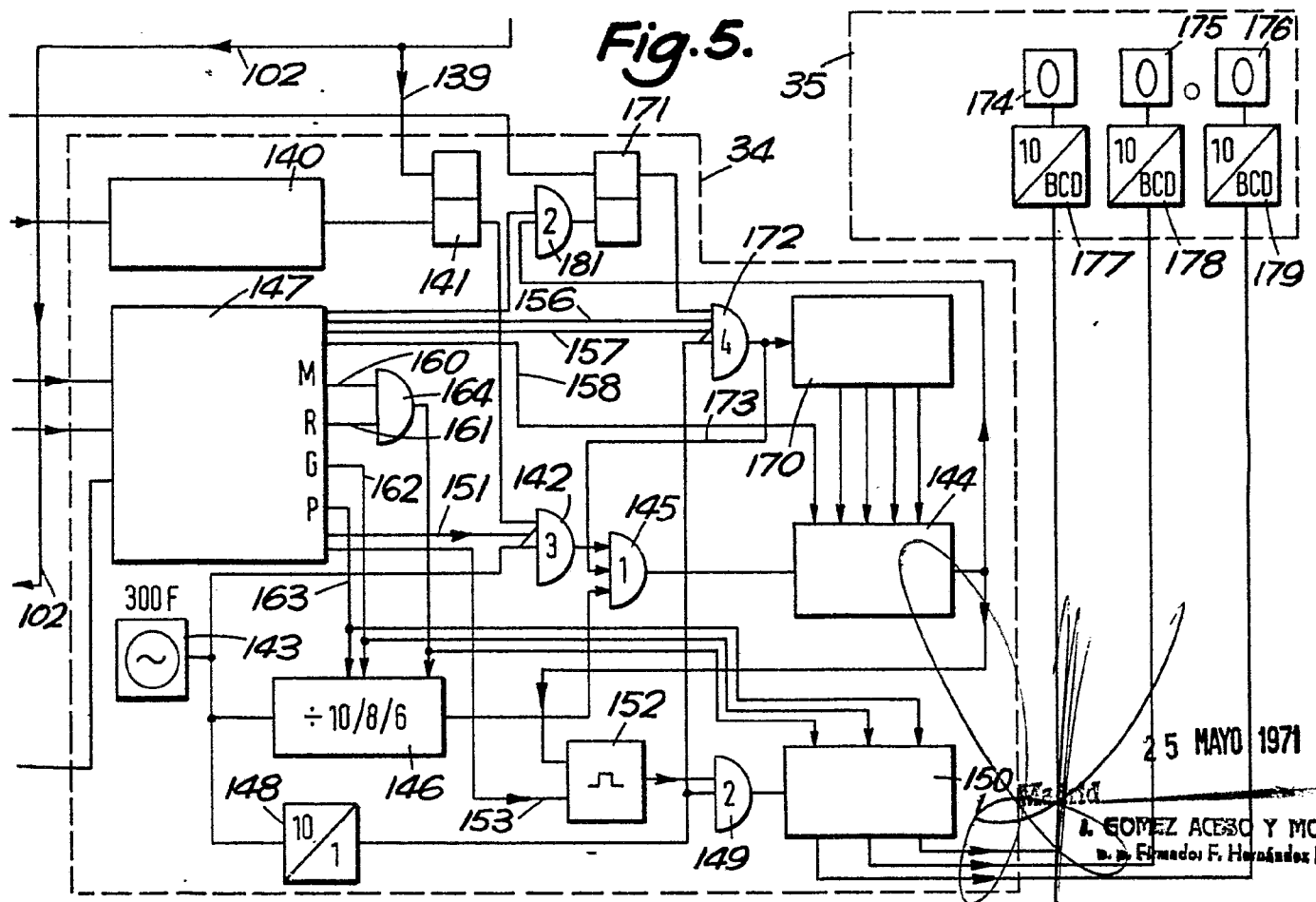


Fig. 5.

25 MAYO 1971

A. GOMEZ ACEBO Y MODESTO
Firmado: F. Hernández Ruiz