



SECRETARIA TECNICA  
 COMISION I. F. C.  
 CLASE 301  
 SUBCLASE 2

PATENTE DE INVENCION

"MK 21 METER DISPLAY"  
 CASE 0/726

**38 5 3 7 6**

*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.

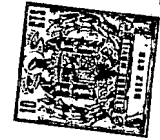
.....

Este invento se refiere a receptores para sistemas de radionavegación por comparación de fases.

En el sistema de navegación Decca (marca registrada), una cadena de estaciones transmisoras comprende una estación principal que emite normalmente

5.

BAD ORIGINAL



- señales de radiofrecuencias de una frecuencia  $6f$  y tres estaciones subordinadas, conocidas como estaciones subordinadas roja, verde y púrpura, que normalmente emite señales de frecuencia  $8f$ ,  $9f$  y  $5f$ , respectivamente siendo  $f$  la frecuencia fundamental del sistema. Todas las señales radiadas se encuentran en una relación de fase fija. Periódicamente, las emisiones de las estaciones se interrumpen y una estación radia en todas las cuatro frecuencias en una relación de fase fija, cuya operación realizan todas las estaciones en secuencia. Las diferentes cadenas funcionan con frecuencias fundamentales  $f$  ligeramente diferentes. El presente invento se refiere a receptores para los sistemas de este tipo.
5. 10. 15. 20. 25. 30.
- Según el invento, un receptor para un sistema de radionavegación por comparación de fases, según el cuál se emiten señales sincronizadas de frecuencias diferentes pero armónicamente relacionadas desde estaciones fijas y donde periódicamente, y por un espacio corto de tiempo, cada estación radia por turno señales de todas las frecuencias en una relación de fase fija, interrumpiéndose las emisiones normales de las demás estaciones, comprende canales receptores para cada una de las señales radiadas, una pluralidad de osciladores que corresponden al número de frecuencias diferentes recibidas, medios para sincronizar los osciladores en fase respectivamente con las señales recibidas de diferentes frecuencias durante los periodos normales de transmisión, teniendo los osciladores frecuencias que son iguales a las frecuencias recibidas o se encuentran



385376

- 3 -

- en la misma relación que éstas, discriminadores de fases acoplados a los osciladores para proporcionar por lo menos dos conjuntos o series de señales de seno y coseno, siendo cada conjunto representativo de la relación de fases entre un par diferente de osciladores;
5. un indicador rotatorio separado, por cada conjunto o serie de señales de seno y coseno, activándose los indicadores por medio de los discriminadores; un divisor de frecuencia que divide la corriente de salida de uno
10. de los osciladores a la frecuencia fundamental (v.g., de cuya frecuencia más alta todas las frecuencias de los osciladores son múltiplos enteros); medios para producir señales de dicha frecuencia fundamental de las transmisiones de señales múltiples procedentes de las diversas
15. estaciones, y un indicador de fase digital o numérico que comprende un contador numérico y una fuente de sincronización para indicar la relación de fase entre la corriente de salida dividida del oscilador y las señales sucesivas de la misma frecuencia derivadas de las
20. transmisiones múltiples de frecuencia procedentes de las diversas estaciones por turno.

- Para operar con cualquiera de una pluralidad de diferentes cadenas, se puede emplear un sintetizador de frecuencia para producir una señal heterodina de
25. frecuencia  $\Delta$ , de forma que  $\Delta = f + F$ , donde  $f$  es la frecuencia fundamental de cualquier cadena elegida y  $F$  es la frecuencia fundamental fija de los osciladores en el receptor. Cada señal recibida, que es una armónica de
30.  $f$ , se puede convertir en la armónica correspondiente de  $F$  mezclándola con la armónica correspondiente de  $\Delta$  y to-

385376



- 4 -

mando la banda de modulación inferior.

El dispositivo de representación de la identificación del pasillo es convenientemente un dispositivo de representación numérico decimal, v.g., empleando tubos contadores de cátodo frío.

5.

Cada uno de dichos indicadores rotatorios comprende preferiblemente un contador con una manecilla rotatoria móvil sobre una escala circular, y medios de integración del ángulo de defasaje que comprenden un contador mecánico de ciclos, cuyo contador indica el número de ciclos completos de rotación de dicha manecilla. Dicho indicador rotatorio con una manecilla móvil sobre una escala, proporciona la forma óptima de dispositivo de representación, cuando la representación se utiliza para el gobierno de un buque a lo largo de una línea reticular del sistema de navegación,

10.

puesto que las desviaciones del curso o derrota exigida se indica inmediatamente de una forma visual en magnitud y dirección por la desviación de la manecilla. Este tipo de dispositivo de representación permite además, por integración mecánica, la indicación continua del conteo de pasillo y zona. La representación digital de la información del pasillo proporcionada por el contador digital o contador numérico, supone un modo particularmente conveniente de indicar la información de identificación del pasillo que se deriva de las transmisiones periódicas de impulsos múltiples, por lo que un observador puede obtener sin ambigüedad la identificación del pasillo (que se encuentra disponible solamente de una forma intermitente) que se puede utilizar para gra-

15.

20.

25.

30.

30.

385376



duar los integradores mecánicos.

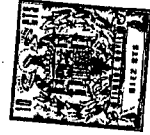
- El invento comprende además, dentro de su alcance, un receptor para un sistema de radionavegación por comparación de fases de la clase que se caracteriza porque dos o más pares de transmisores separados emiten señales de radiofrecuencia, cuyos transmisores comprenden un transmisor principal común que emite normalmente una señal de frecuencia  $6f$  y por lo menos dos estaciones subordinadas que emiten normalmente señales de frecuencias diferentes  $nf$ , donde  $n$  es 5, 8 ó 9, siendo  $f$  frecuencia fundamental común y que se caracterizan porque durante periodos de corta duración cada transmisor emite por turno señales de  $5f$ ,  $6f$ ,  $8f$  y  $9f$  simultáneamente, interrumpiéndose las emisiones de los otros transmisores durante éstos periodos, cuyo receptor comprende:
- (a) Un amplificador selectivo de frecuencias para cada una de las cuatro frecuencias;
  - (b) Cuatro osciladores que tienen frecuencias iguales a las frecuencias respectivas recibidas o en la misma relación que dichas frecuencias respectivas recibidas, junto con medios que sigan las fases de las corrientes de salida de los osciladores a las señales respectivas recibidas durante los periodos normales de transmisión;
  - (c) Medios generadores de impulsos para derivar desde la corriente de salida del oscilador, fijados a las señales  $6f$ , una serie de impulsos de corta duración sincronizados con la corriente de salida del oscilador, teniendo cada impulso una corta duración si se
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.



compara con un ciclo de la corriente de salida del oscilador;

5. (d) Tres multiplicadores de frecuencia acoplados respectivamente a la salida de los tres osciladores fijados a las señales 5f, 8f y 9f y que funciona para proporcionar señales de corriente de salida respectivamente de frecuencias iguales al mínimo común múltiplo respectivo de la frecuencia del oscilador asociado y la frecuencia de los fijados a las señales 6f;
10. (e) Medios para generar, por cada una de las señales de frecuencia multiplicada, un par de señales de cuadratura de fase en una relación de fase fija con las señales de frecuencia multiplicada de las cuales se generan:
15. (f) Medios de desconexión cíclica controlados por los impulsos de corta duración desde dichos medios generadores de impulsos, dispuestos para desconectar cíclicamente los tres pares de señales de cuadratura de fase y proporcionar tres pares de corrientes continuas de salida de control de fase;
20. (g) Tres dispositivos indicadores rotatorios, cada uno de los cuales tiene un rotor que adopta una posición angular dependiente de las magnitudes relativas y polaridades de las señales de corriente continua alimentadas a bobinas ortogonales, junto con medios que alimentan los tres pares de corrientes continuas de salida de control de fase respectivamente a los tres conjuntos de bobinas ortogonales, por lo que los giros del rotor son proporcionales a los ángulos de defasaje entre las señales recibidas desde la estación principal y las
- 25.
- 30.

385376



- 7 -

estaciones subordinadas respectivas durante las transmisiones normales;

5. (h) Medios contadores de ciclos acoplados a los rotores de los tres dispositivos indicadores rotatorios para indicar ciclos integrados de defasaje medido;

10. (j) Un divisor de frecuencia que divide la corriente de salida del oscilador fija sincronizada a las señales 6f recibidas por la frecuencia fundamental (v.g., de cuya frecuencia más alta todas las frecuencias de los osciladores son múltiplos enteros);

(k) Medios para producir de las transmisiones de señales múltiplos de las diversas estaciones señales de dicha frecuencia fundamental; y

15. (l) Un indicador de fase digital o numérico que comprende un contador numérico y una fuente de sincronización para indicar la relación de fase entre la corriente dividida de los osciladores y las señales sucesivas de la misma frecuencia derivadas de las transmisiones de frecuencias múltiplos procedentes de las diversas estaciones por turno.

20. El contador numérico citado y la fuente de sincronización comprenden convenientemente medios de contaje digital que dan una lectura, cuya lectura es el  
25. complemento de un contaje de impulsos de sincronización durante un periodo de tiempo que comienza con una señal a la frecuencia fundamental del oscilador derivada de una señal de impulsos múltiplos recibida desde una de las estaciones subordinadas y que termina en una señal  
30. de impulso de contaje de detención o parada a la misma

385376



- 8 -

frecuencia derivada del oscilador fijado a la señal principal y normal, compensándose dicho contaje por un contaje que comienza con una señal a la frecuencia fundamental del oscilador derivada de la señal principal de impulsos múltiples y que termina con el impulso de contaje de parada.

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.

20. 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.

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;

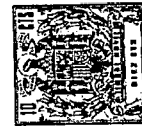
30. La figura 6, es un diagrama que ilustra la forma en que las figuras 2, 3, 4 y 5 se conjuntan para



formar el sistema completo del dispositivo de representación del receptor.

- La unidad receptora y de representación ilustrada en los dibujos se utiliza con estaciones transmisoras fijas del sistema Decca (marca registrada),
5. 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 sincronizados en fase. Periódicamente
  10. 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 ( $6f$ ).
  15. 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
  20. frecuencias mínimas común múltiples. Para obtener una
  - 25.
  - 30.

385376



- 10 -

- 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 el 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 ésta frecuencia dá una indicación más aproximada que sirve para indentificar 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  $9F$  mezclándolas 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 éste modo, la comparación normal de fases se efectúa en la circuitería a las frecuencias  $24F$  para el rojo,  $18F$  para el verde y  $30F$  para el púrpura mientras que la indentificación de pasillos tiene una frecuencia de



comparación de 1F aunque las frecuencias efectivas sean 24f, 18f y 30f para los patrones normales y 1f para la indentificación de pasillo.

- Refiriéndonos ahora a la figura 1 la unidad
5. 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
  10. 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 ilustrada) que se acopla sobre la parte inferior del conjunto de la figura 1,
  15. siendo ésta 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.
  20. 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
  25. uno de los indicadores fraccionales de pasillo están asociados contadores integrantes de pasillos en forma de discos giratorios. Se observará que cada indicador fraccional de pasillos tiene un indicador de pasillos 15 y un indicador de zonas 16. La indicación de pasillos desde las señales múltiples se representa en un
  - 30.

385376



- 12 -

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, 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.

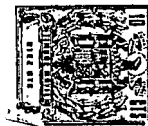
Refiriéndonos ahora a las figuras 2 a 5, las unidades principales, formadas cada una por un solo cuadro de circuito e indicadas por casillas de líneas de puntos, son una unidad R.F/F.I. 30 (ilustrada en la figura 2) una unidad heterodina y de oscilador de referencia 32 (ilustrado en la figura 4), una unidad de oscilador fijo 33 (ilustrada en la figura 3) y un dispositivo de 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.

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 éstos
5. amplificadores 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 ésta 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 figura 1. Las bandas de modulación necesarias de 5F, 3F, 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
  20. 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
  25. 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
  30. de muestreo de corta duración que se alimentan a los

385376



- 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 y 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 de o sincronización 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 número 383.261.
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.

- Los impulsos de salida procedentes de los osciladores 68, 69 y 70 (a frecuencias 5F, 8F y 9F respectivamente) se alimentan a multiplicadores de frecuencias 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
- 25.
  - 30.



de fase cosenoidal 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 cosenoidal 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:

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 plaridades de señales de corriente continua alimentadas a bobinas ortogonales del decocontador. Estas señales de corriente continua se obtienen de

385376



- 16 -

- 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 subordinada respectivas según se reciben 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 indicar 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 éstos 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 impulsos 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 os-



- cilador 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
5. un discriminador de fase cosenoidal 100 (figura 2) En este discriminador 100 se muestrean las señales 6F procedente del amplificador 63. Este discriminador 100 dá 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.
- 10.

- La corriente de salida procedente del discriminador 100 se alimenta por medio de un conductor 101
15. 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 cuál de éste modo "centelleará" 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 impulsos múltiples. El amplificador 110 proporciona también la corriente de entrada
20. 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 impulsos múltiples.
- 25.

30. El oscilador heterodino y de referencia 32

385376



contiene un sintonizador de frecuencia que proporciona la frecuencia heterodina  $\Delta$  y también un oscilador de referencia para referenciar el receptor.

El sintetizador de frecuencia comprende

5. 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  $\Delta$  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 oscilador 130 de 8F. Este oscilador se sincroniza en fase a los impulsos LF procedentes del divisor 98 mencionado anteriormente (figura 3), alimentándose éstos impulsos por un conductor 102 a un discriminador de fase lineal 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
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

385376



- 133 para controlar la frecuencia del 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  $\Delta$  del oscilador 123, y un conformador de impulsos 135. Los impulsos lf procedentes del conformador 135 se 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 de entrada del receptor pero, cuando el interruptor de función 27 se encuentra en la posición de "referencia", éstas señales se desconectan de los canales del receptor cerrando la puerta 43, y los impulsos lf se alimentan abriendo la puerta 136. Estos impulsos forman una serie 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 éste oscilador tiene tales características que mantiene la frecuencia del oscilador de referencia 130 con precisión durante la operación de referenciación.

La identificación de pasillos se obtiene midiendo el retardo de fase de una señal lf efectiva procedente de cada estación subordinada comparada con señal lf procedente de la estación principal. Estas



señales 1f procedentes de las estaciones subordinadas se obtienen por las transmisiones de impulsos múltiples y se utilizan después de cambiar la frecuencia a 1F, El oscilador principal 71 proporciona la referencia principal 1F.

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
10. 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
15. cumbre o impulso máximo a una frecuencia 1f. De éste modo, las señales 5F, 8F, 9F y 6F procedentes de los amplificadores 60, 61, 62 y 63 dan un impulso máximo a una frecuencia 1F, que se utiliza para ajustar un biestable 141 que se reajusta o repone por medio de la corriente de salida 1F 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 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 lectura
25. de identificación de pasillos, de corta duración, 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
30. éste 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 cíclicamente impulsos de
5. un oscilador 143 de 300 F en un depósito o memoria 144 por medio de una puerta O 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
  10. 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 producirá por lo tanto un conteo almacenado en el depósito o memoria 144 proporcional a la demora de impulsos
  15. múltiples a impulsos principales, v.g., proporcional al complemento del ángulo de defasaje del patron 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
  20. conteo de 300 a 300F. La identificación de pasillos necesaria se obtiene determinando la capacidad residual en la memoria 144, efectuándose ésta operación llenando dicha memoria hasta que rebosa y determinando la cantidad necesaria en  $1/300$  unidades de zona
  25. para el púrpura, pero en  $1/240$  unidades de zona para el rojo y  $1/180$  unidades de zona para el verde. Para efectuar ésta 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 ó 6 bajo el control
  30. 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
5. puerta 0 145. Simultáneamente, 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
10. puerta  $\gamma$  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 l6gica 147 en el conductor 153 y termina por un impulso de parada procedente del registro 144 cuando éste se
15. encuentra lleno. El cuarto impulso L.I es un impulso de sincronización ligeramente retardado después del segundo impulso L.I. De éste modo considerando la identificación de pasillos rojos, el divisor 146 se ajusta para dividir por 8 y, de éste modo la relación de números de impulsos alimentados al registro de representación 150 respecto al número alimentado en la memoria
20. 144, es de 8 a 10. De un modo similar, la relación es de 6 a 10 para la identificación de pasillos verdes. De éste modo, aunque los impulsos alimentados a la memoria 144 son en unidades de  $1/300$  de una zona, los que
25. 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; en otras palabras corresponden ahora a una décima parte
30. de un pasillo por cada uno de los patrones.

385376



El registro de representación 150 se ha de llenar solamente durante el tiempo que necesita el registro de memoria 144 para llenarse después del .ontaje inicial del complemento del periodo principal

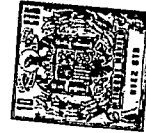
5. al periodo de impulsos múltiples. Para efectuar ésta operación el registro de representación se tiene que reajustar para el comienzo del periodo necesario y cerrarse la puerta 149 cuando el registro de memoria 144 está completamente lleno. Este cierre de la puerta

10. 149 se efectúa por medio de una señal de salida procedente del registro 144 cuando éste 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 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 éste modo, una identificación de pasillos

20. rojos (a un décimo 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 éste modo, la identificación de pasillos verdes se expresa como un número comprendido entre 30 y 47,9. Los 30 pasi-

25. llos en una zona púrpura se numeran del 50 al 79 y, de éste 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 indentificación de pasillos rojos en dicho registro; a 30 al co-

30.



mienzo 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

5. 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

10. 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, utilizándose estas señales para ajustar

15. 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 éste fin, el sistema lógico conmutador 147 utiliza un detector de "interrupción" 111, y la división

20. de señales de 26,6 Hz y 13,3 Hz procedentes del tren divisor 121 para proporcionar un ciclo de aproximadamente un período de 20 segundos, durante el cuál aparece una corriente de salida sucesivamente en los conductores 160, 161, 162 y 163 a intervalos de 2,5

25. 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

30. medio del conductor 158 se temporiza para que tenga



lugar en la última mitad del periodo de impulso múltiple y se temporiza para que tenga lugar aproximadamente 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.

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 del oscilador principal (oscilador 71 de 6F). Esta corrección se
5. efectúa 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
10. 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  $\gamma$  de cuatro entradas y tiene una entrada
15. 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
20. 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 período 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
25. 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
30. impulso LI solamente cuando el botón 19 sea pulsado

385376

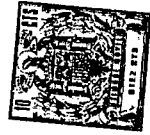


- y solamente sobre una transmisión de impulso múltiple principal. Los impulsos de la puerta 172 también son alimentados por medio del conductor 173 a la puerta 145 y así al registro de memoria 144. Cuando éste registro está lleno se rebasa y el biestable 171 reajustado o repuesto. Así pues la memoria 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 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 indentificación previa del pasillo principal.
15. 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 que éste 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 contaje permanece en la memoria 170 y se utiliza para corregir cualquier contaje ulterior
- 5.
- 10.
- 20.
- 25.
- 30.



- ca, 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 número 54970/69 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 del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN RECEPTORES PARA SISTEMAS 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 se emiten normalmente señales sincronizadas en fase de frecuencias diferentes pero armónicamente relacionadas desde estaciones fijas y en la que periódicamente, durante este periodo de corta duración, cada estación emite por turno señales de todas las frecuencias en relación de fase fija, interrumpiéndose las emisiones normales de las otras estaciones, caracterizados porque dichos receptores comprenden canales receptores para cada una de las señales radiadas o emitidas, un número de osciladores que corresponde al número de diferentes frecuencias recibidas, medios para sincronizar los osciladores en fase respectivamente con las señales recibidas de frecuencias diferentes durante los periodos de transmisión normal, teniendo los osciladores frecuencias iguales a las
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.

1/4



- frecuencias recibidas respectivas o en la misma relación que dichas frecuencias respectivas recibidas, discriminadores de fase acoplados a los osciladores para proporcionar por lo menos dos conjuntos o series de señales de seno y coseno, siendo cada conjunto o serie representativo de la relación de fase entre un par diferente de osciladores; un indicador giratorio separado por cada conjunto o serie de señales de seno y coseno, activándose los indicadores por medio de los discriminadores, un divisor de frecuencia que divide la corriente de salida de unos de los osciladores a la frecuencia fundamental, de cuya frecuencia más alta todas las frecuencias de los osciladores son múltiplos enteros, medios para producir de las transmisiones de señales múltiples procedentes de las diversas estaciones señales de dicha frecuencia fundamental, y un indicador de fase digital o numérico que comprende un contador numérico y una fuente de sincronización para indicar la relación de fase entre la corriente de salida del oscilador dividida y las señales sucesivas de la misma frecuencia derivadas de las transmisiones de frecuencias múltiples procedentes de las diversas estaciones en turno.

- 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque cuando dicho receptor ha de utilizarse con cualquiera de una pluralidad de diferentes cadenas de estaciones transmisoras que utilizan frecuencias fundamentales diferentes  $f$ , se emplea un sintonizador de frecuencias para producir una señal heterodina de frecuencia  $\Delta$  de forma que  $\Delta = f + F$ ,

*Handwritten mark or signature.*



385376

- donde  $f$  es la frecuencia fundamental de cualquier cadena elegida y  $F$  es la frecuencia fundamental fija de los osciladores en el receptor, y porque se emplean medios convertidores de frecuencia que comprenden un
5. mezclador y filtro para cada señal recibida con el fin de convertir la señal recibida, que es una armónica de  $f$ , a la armónica correspondiente de  $F$  mezclándola con la armónica correspondiente de  $\Delta$  y tomando la banda de modulación inferior.
10. 3.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque dicho indicador de fase digital o numérico, comprende un dispositivo de representación numérica decimal.
15. 4.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque cada uno de los citados indicadores giratorios comprende un contador con una manecilla rotatoria que recorre una escala circular, y medios de integración del ángulo de defasaje que comprende un contador mecánico
20. de ciclo, cuyo contador indica el número de ciclos completos de rotación de dicha manecilla.
25. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque cuando dicho receptor se ha de emplear con un sistema de radionavegación de comparación de fase de la clase en la que emiten señales de radiofrecuencia desde dos o más pares de transmisores separados, cuyos transmisores comprenden un transmisor principal común que emite normalmente una señal de frecuencia  $6f$  y por lo menos dos estaciones subordinadas que emiten normalmente señales de frecuencias
- 30.

*[Handwritten signature]*

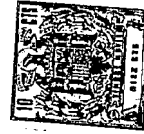
385376



- diferentes  $nf$  donde  $n$  es 5, 8 o 9, siendo  $f$  la frecuencia fundamental común, y porque durante cortos periodos de duración, cada transmisión emite por turno señales de  $5f$ ,  $6f$ ,  $8f$  y  $9f$  simultáneamente, interrumpiéndose las emisiones de los demás transmisores durante éstos periodos, dicho receptor comprende: un amplificador selectivo de frecuencias para cada una de las cuatro frecuencias; cuatro osciladores que tienen frecuencias iguales a las frecuencias respectivas recibidas o que se encuentran en la misma relación que las frecuencias recibidas respectivas, junto con medios que sincronizan las fases de las corrientes de salida de los osciladores a las señales recibidas respectivas durante los periodos de transmisión normal; medios generadores de impulsos para derivar desde la corriente de salida del oscilador sincronizado a las señales  $6f$  una serie de impulsos de corta duración sincronizados con las señales de salida del oscilador, teniendo cada impulso una corta duración si se compara con un ciclo de la salida del oscilador; tres multiplicadores de frecuencia acoplados respectivamente a la salida de los tres osciladores sincronizados a las señales  $5f$ ,  $8f$  y  $9f$  y que funcionan para proporcionar tres corrientes de salida respectivamente de frecuencias iguales al mínimo común múltiplo respectivo de la frecuencia del oscilador asociado y la frecuencia del sincronizado a las señales  $6f$ ; medios para generar, desde cada una de las señales de frecuencia multiplicadas, un par de señales de cuadratura de fase en relación de fase fija con las señales de frecuencia multiplicadas de donde se gene
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.

*h.j.*

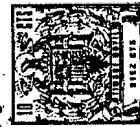
385376



- ta; medios de desconexión cíclica o puerta controlados por los impulsos de corta duración procedentes de dichos medios de generación de impulsos, dispuestos para pasar los tres pares de señales de cuadratura de fase y proporcionar tres pares de señales de salida de corriente continua controladas en fase; tres dispositivos indicadores rotatorios, cada uno de los cuales tiene un rotor que adopta una posición angular dependiente de las magnitudes relativas y polaridades de las señales de corriente continua alimentadas a bobinas ortogonales, junto con medios que alimentan los tres pares de señales de salida de corriente continua controladas en fase respectivamente a los tres juegos de bobinas ortogonales, por lo que las rotaciones de los rotores son proporcionales a los ángulos de defasaje entre las señales recibidas desde la estación principal y las estaciones subordinadas respectivas durante las transmisiones normales; medios de contaje de ciclos acoplados a los rotores de los tres indicadores rotatorios para indicar ciclos integrados de defasaje medido; un divisor de frecuencias que divide la corriente de salida del oscilador sincronizado a las señales  $6f$  recibidas a la frecuencia fundamental, de cuya frecuencia más alta todas las frecuencias del oscilador son múltiplos enteros; medios para producir de las transmisiones de señales múltiples procedentes de las diversas estaciones señales de dicha frecuencia fundamental; Y un indicador de fase digital o numérico que comprende un contador numérico en una fuente de sincronización para indicar la relación de fase entre la corriente de
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.

*[Handwritten signature]*

385376



salida dividida del oscilador y las señales sucesivas de la misma frecuencia derivada de las transmisiones de frecuencia múltiples procedentes de las diversas estaciones por turno.

- 5. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque dicho contador numérico y fuente de sincronización comprenden medios de conteo digital o numérico que proporcionan una lectura, cuya lectura es el complemento de un conteo de impulsos de sincronización durante un periodo de tiempo que comienza por una señal a la frecuencia fundamental del oscilador, derivada de una señal de impulsos múltiples recibida de una de las estaciones subordinadas, y se detiene con una señal de impulso de conteo de parada a la misma frecuencia derivada del oscilador sincronizado a la señal principal normal, compensándose dicho conteo con un conteo que comienza con una señal a la frecuencia fundamental del oscilador derivada de la señal de impulsos múltiples principal y se detiene con el impulso de conteo de parada.
- 10.
- 15.
- 20.

7.- 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. Esta Memoria consta de treinta y cuatro hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 24 MAYO 1971

DECCA LIMITED,

30.

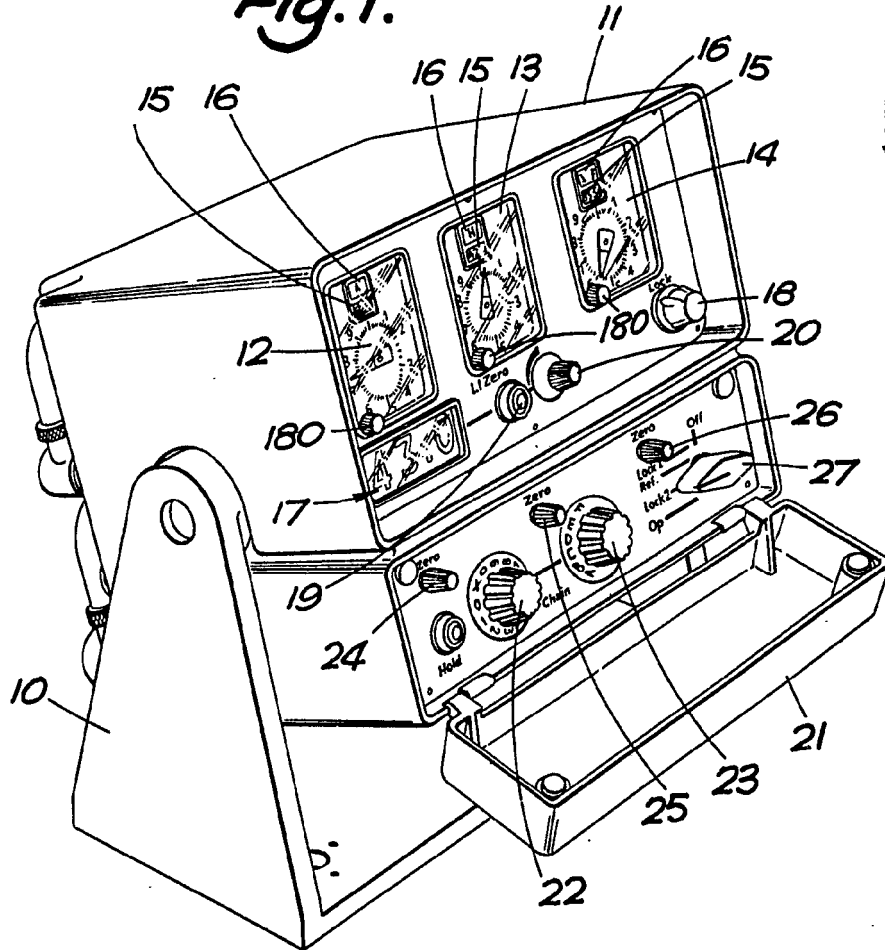
A. GOMEZ ACEBO Y MODESTO  
D. P. Firmado: F. Hernández Ruiz

385376



24

Fig. 1.



ESCALA VARIABLE

Fig. 6.

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

24 MAYO 1971

Madrid

A. GOMEZ ACEBO Y MODEY  
n.º. Firmado: F. Hernández Ruiz

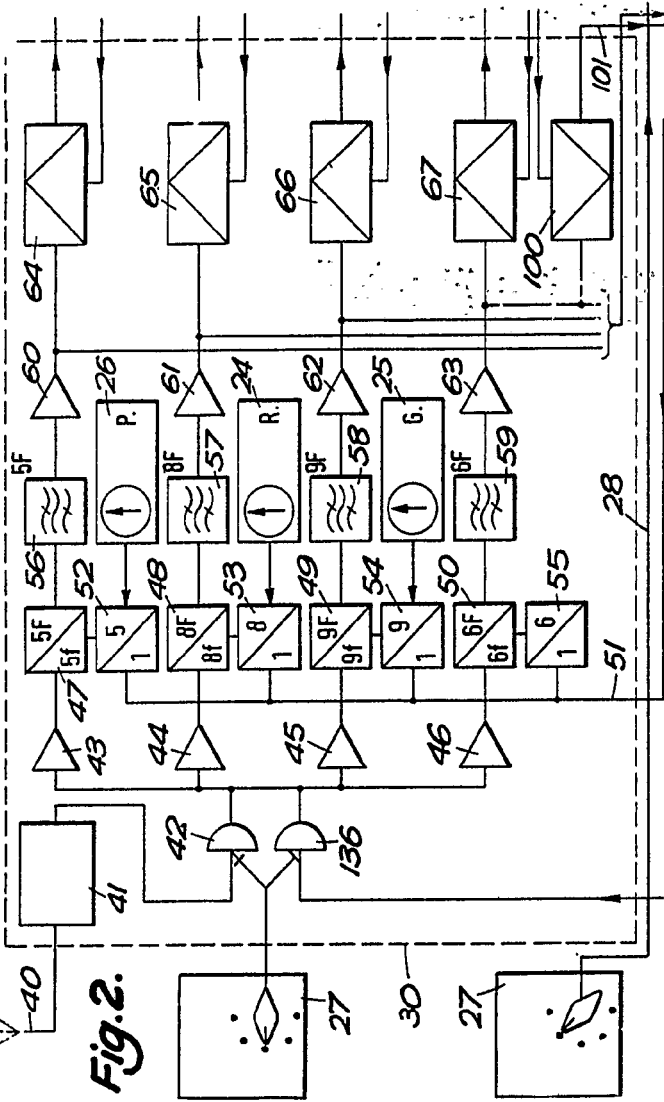


Fig. 2.

ESCALA VARIABLE

385376

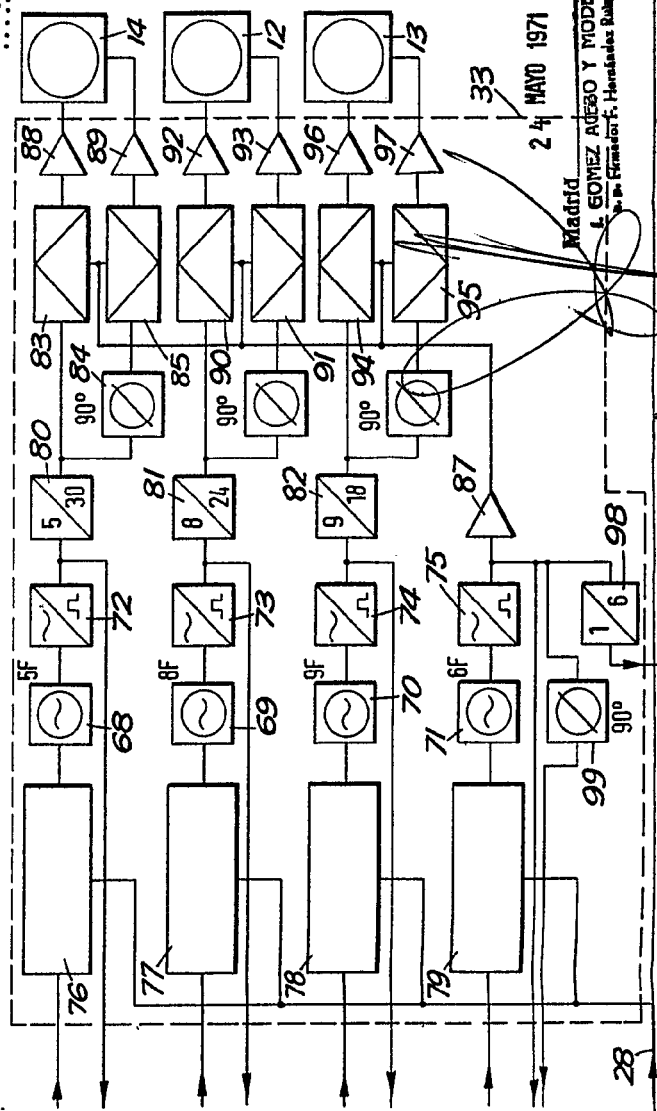
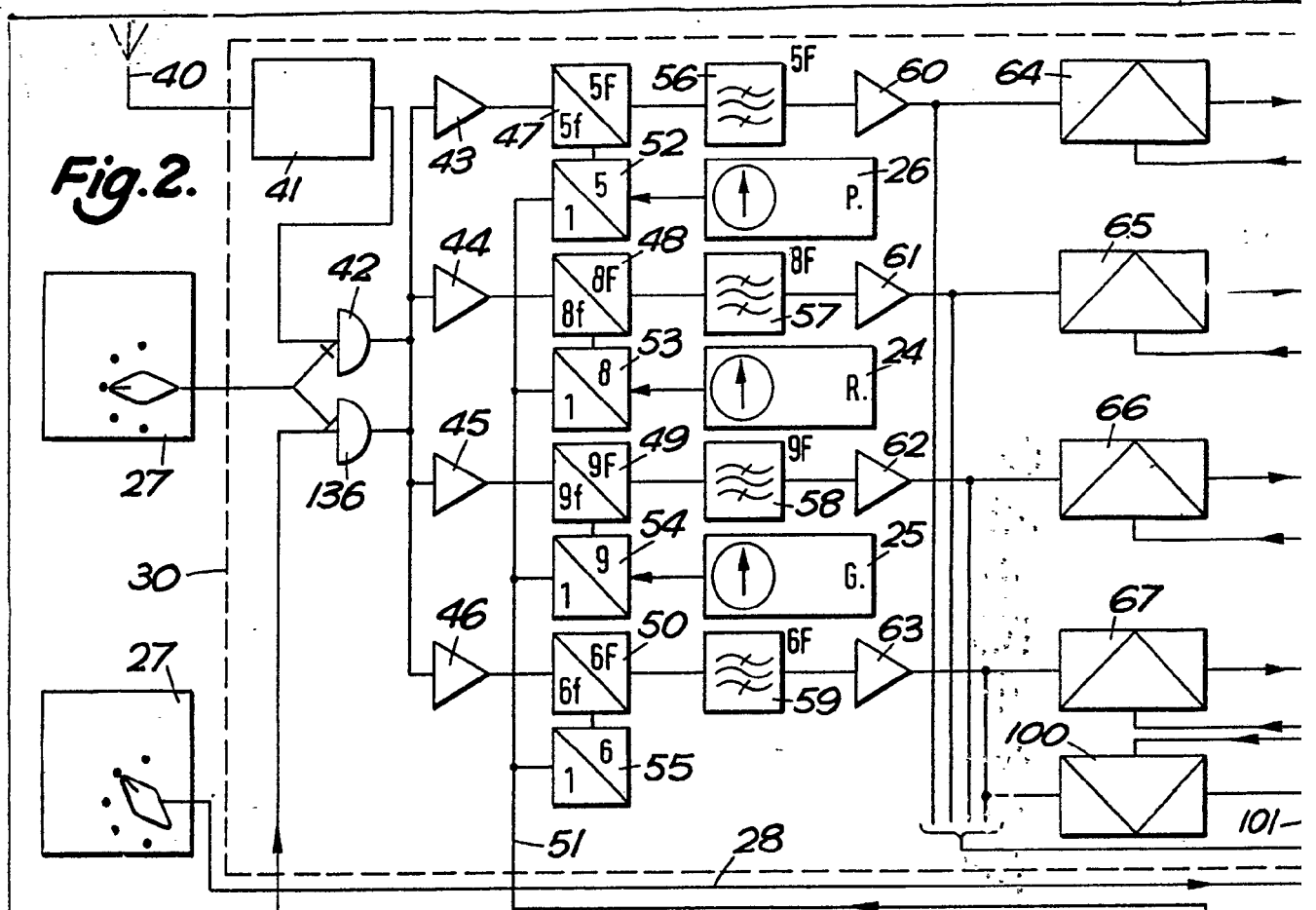


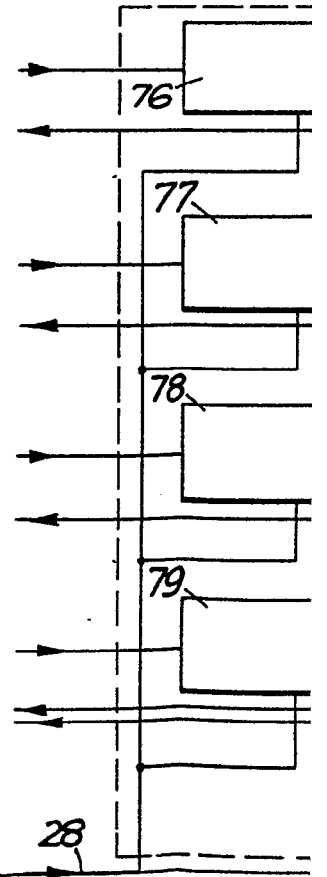
Fig. 3.

24 MAYO 1971

Madrid  
 L. GOMEZ ADESO Y MODER  
 S. de Ingenieros de Heraldoz, Heraldoz, Bala



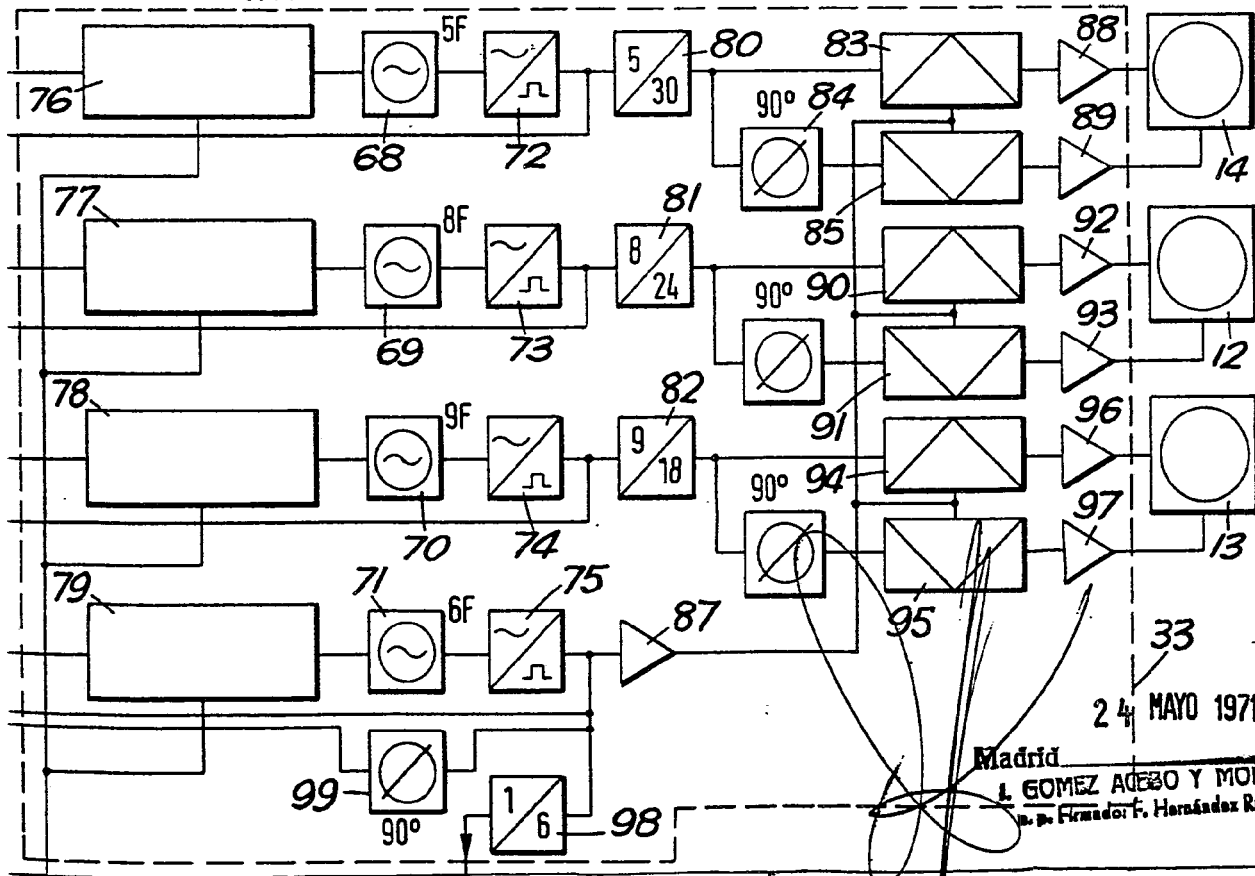
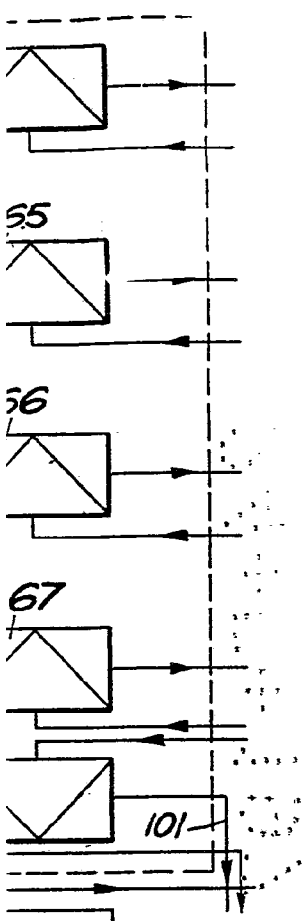
**Fig. 3.**



# 385376



## ESCALA VARIABLE



24 MAYO 1971

Madrid  
**L. GOMEZ ACEBO Y MODET**  
 P.º Firmador: F. Hernández Ruiz

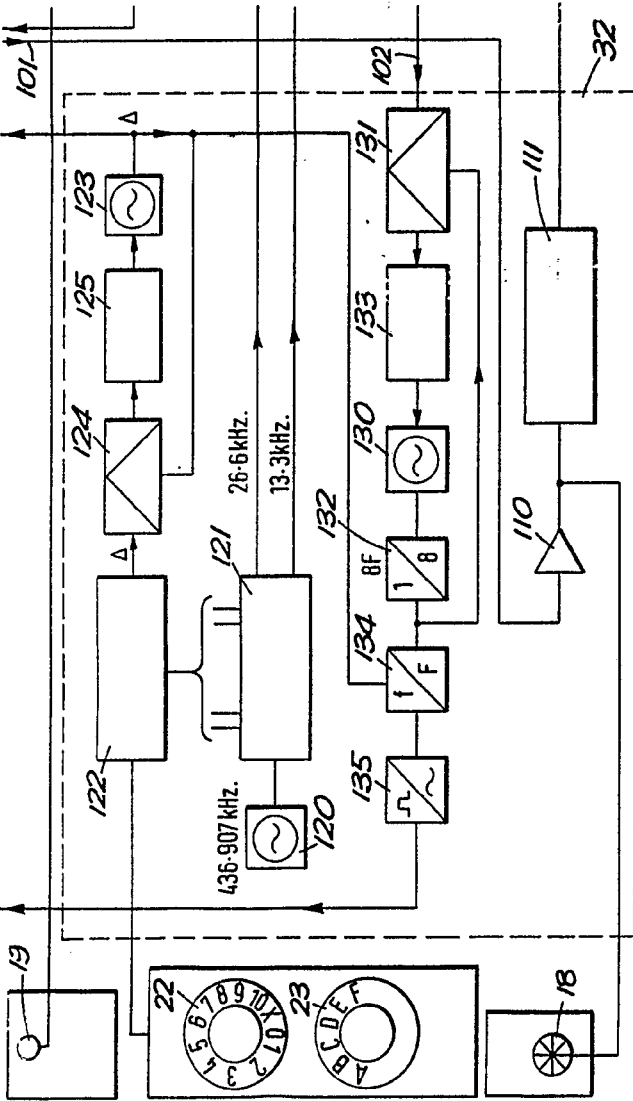


Fig. 4.

ESCALA VARIABLE

385376

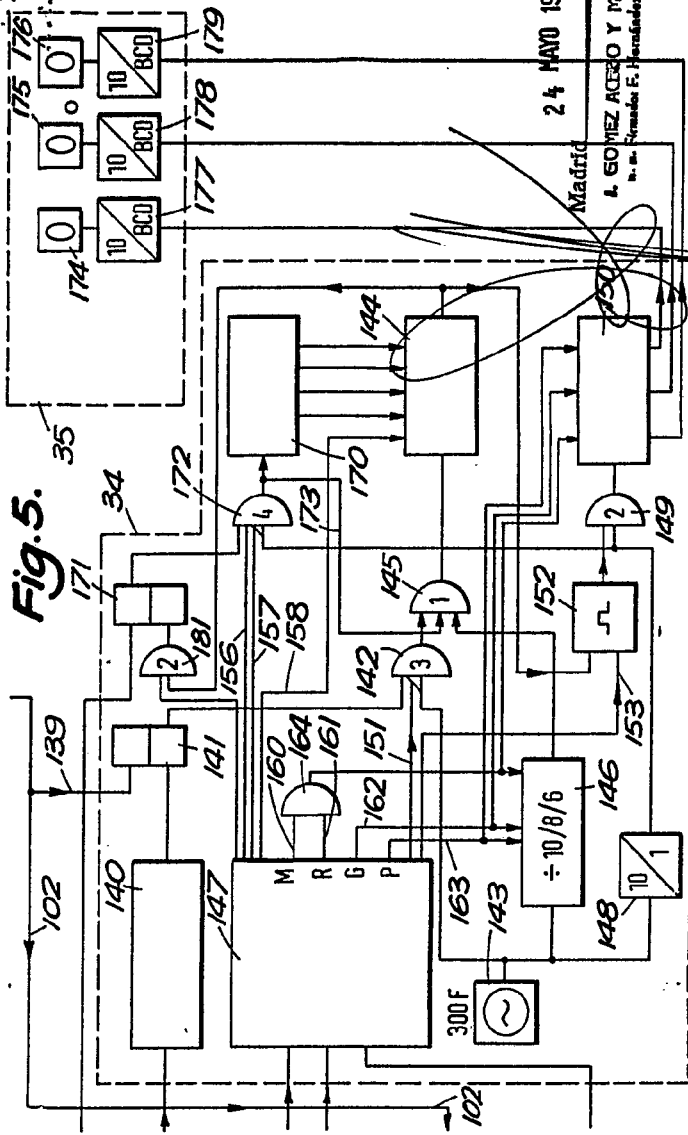
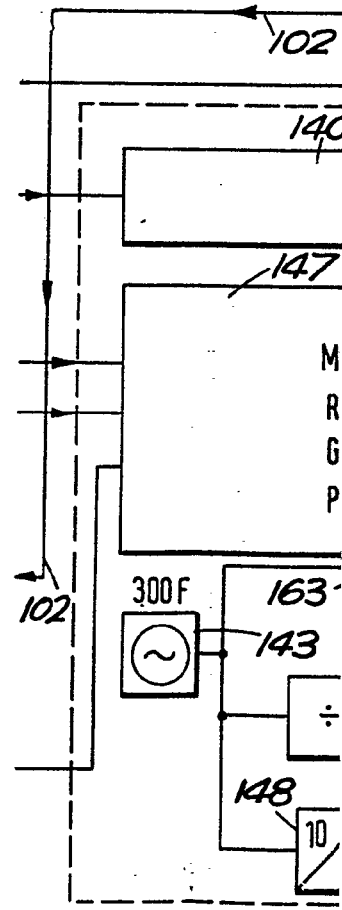
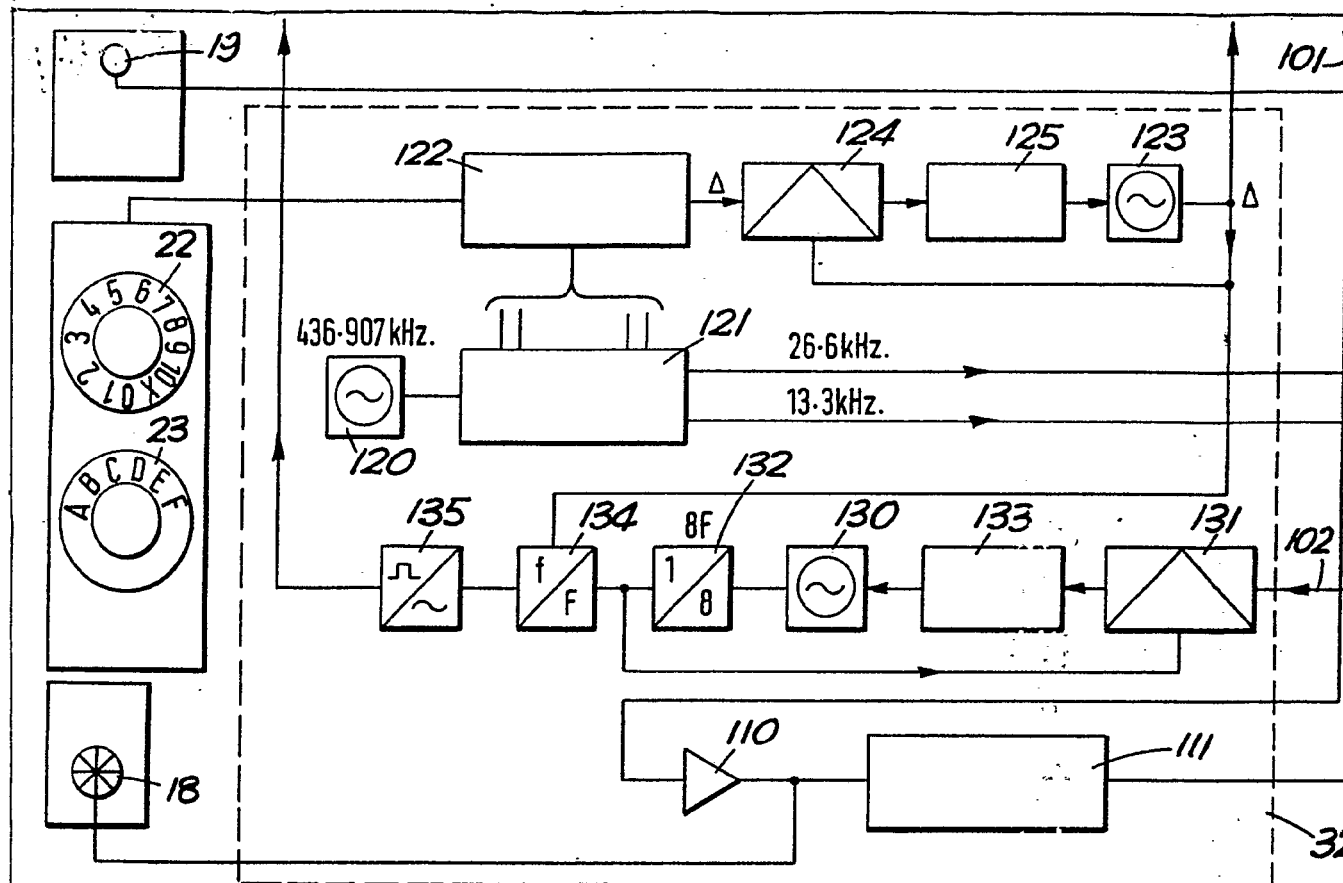
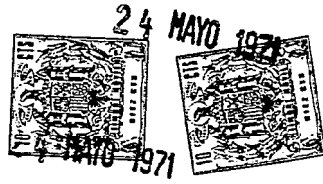


Fig. 5.

24 MAYO 1971

Madrid  
A. GOMEZ ACEBO Y MOJER  
Ingenieros F. Hernández Ruiz





385376

ESCALA VARIABLE

Fig.4.

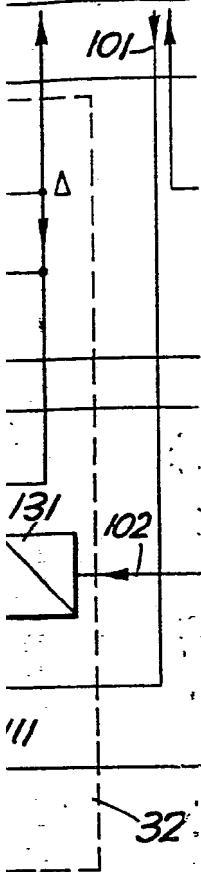
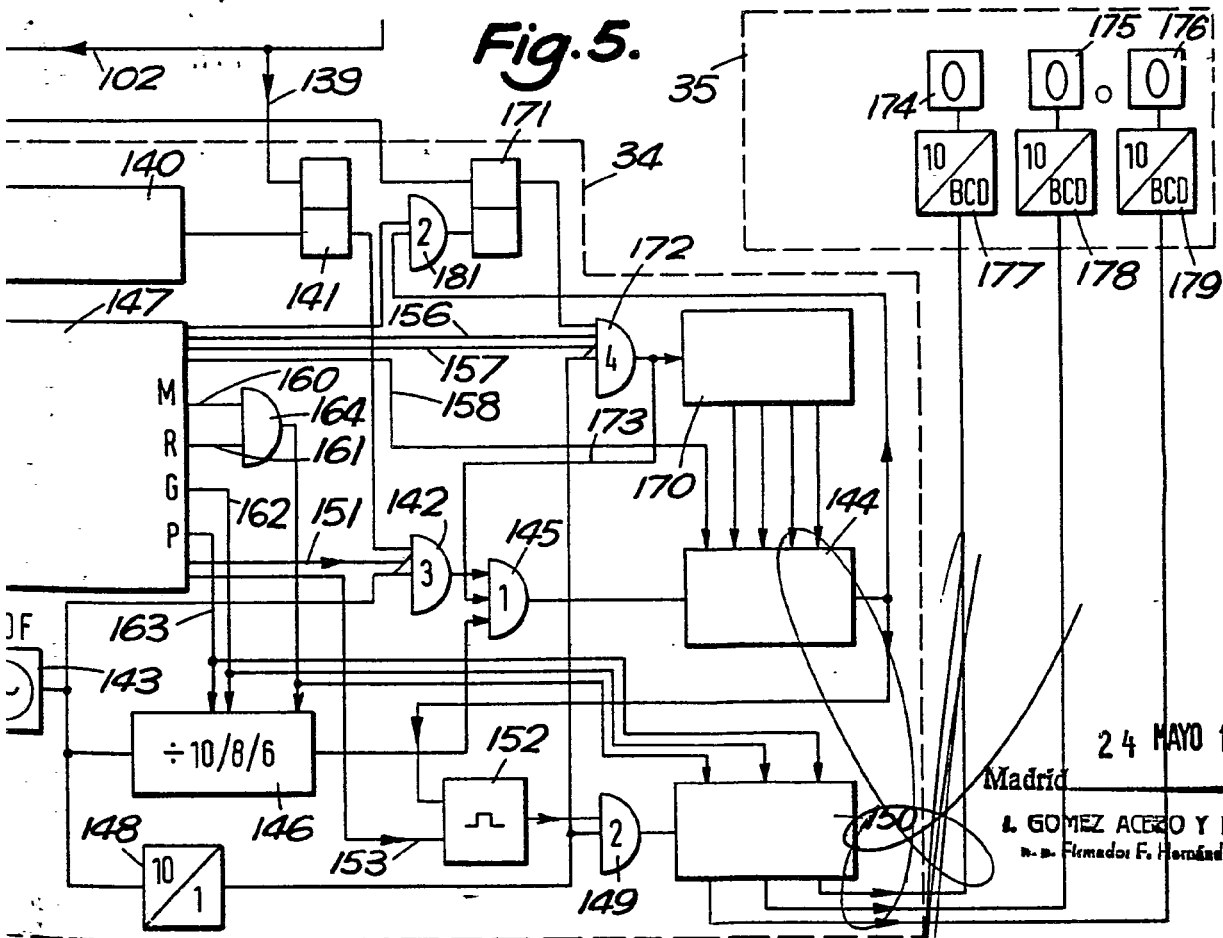


Fig.5.



24 MAYO 1971

Madrid

L. GOMEZ ACEBO Y MODELL  
n.º. Firmador F. Hernández Ruiz