



424.076

Int. Cl.: HOYB/HOYM
---------------------

MEMORIA DESCRIPTIVA PARA SOLICITAR CERTIFICADO DE ADICION EN  
ESPAÑA POR: "MEJORAS INTRODUCIDAS EN EL OBJETO DE LA PATENTE  
PRINCIPAL Nº 398.233, POR: UN RECEPTOR DE MULTIFRECUENCIA ME-  
JORADA", A NOMBRE DE STANDARD ELECTRICA, S.A., CON DOMICILIO  
EN MADRID, CALLE DE RAMIREZ DE PRADO, Nº 5.

-----

El presente invento se refiere a un receptor de multifrecuencia.

Los receptores de multifrecuencia o frecuencia vocal se utilizan en sistemas de telecomunicaciones para validar y recibir señales digitales desde estaciones que tienen señalización de control por multifrecuencia, y para realizar información digital desde estaciones de transmisión de datos equipadas de la misma manera. Cada receptor proporciona varias pruebas de validez que realiza sobre las señales que se reciben antes de que pasen a los traductores y decodificadores. Las señales más frecuentemente empleadas en telefonía en los Estados Unidos comprenden el tono ocho standard, dos grupos



de señales que son comprobadas en cuanto a frecuencia, duración, presencia de un tono por grupo nivel de amplitud mínimo y amplitud de la señal. En el proceso de validación empleado por el receptor descrito, se suman las tensiones de cada salida de grupo, siendo necesario que la tensión suma desapare una salida. También, deben terminarse las señales de entrada antes de que se generen las señales de salida.

Historicamente, al comienzo de la señalización por botonera de multifrecuencia, se utilizaban relés y componentes electromecánicos como elementos disponibles en aquel entonces. Desde aquella época ha habido muchos intentos para producir receptores de estado sólido que proporcionen el grado necesario de sensibilidad y confiabilidad. Por ejemplo, un sistema que incorpora los parámetros básicos de un receptor aceptable, se describe en la Patente USA 3.076.059 de L.A. Meacham del 29 de Enero de 1963, para un Sistema de Señalización.

Un artículo de L. Gasser y E. Ganitta titulado "Inmunidad Vocal de los sistemas de teclado por señalización de tonos que utilizan receptores de tonos con circuitos de protección" publicado en Comunicaciones Eléctricas, Volumen 39 nº 2 de 1964, págs. 220 y siguientes, sentó las bases de la técnica del presente invento.

En la industria de telecomunicación, la transmisión telefónica y de datos utilizan tonos de multifrecuencia, en el margen de las frecuencias vocales, como medio de señalización. Los tonos deben estar separados, evaluados y canalizados a través de una serie de cuadripolos de filtraje. Para almacenar dicha información en las PABX, se han empleado almacenajes intermedios, generalmente de naturaleza electromecánica



ca.

Un cuadripolo que utiliza filtros activos se describe en la Patente principal nº 398.233.

5 Esta solicitud muestra una primera versión de un cuadripolo usado para recibir señales originadas por un teclado, y para validar, decodificar y almacenar dichas señales para su utilización posterior.

10 El presente invento se refiere a y tiene su principal objetivo en proporcionar un nuevo y mejorado receptor de multifrecuencia para señalización telefónica por teclado.

Otro objetivo del presente invento es proporcionar un sistema mejorado para validar la multifrecuencia, las señales codificadas en la banda vocal a fin de que sean procesadas a través de una central telefónica.

15 Otro objetivo del presente invento es proporcionar un receptor de frecuencia vocal capaz de utilizar circuitos integrados principalmente en amplificadores operacionales.

20 Otro objetivo del invento es proporcionar un sistema de validación de código de multifrecuencia empleando técnicas de estado sólido para comprobar, en una configuración mejorada, la presencia de dos señales, una en cada grupo de frecuencias, y para probar la duración e intensidad de dichas señales.

25 Un objetivo más del invento es proporcionar un circuito receptor de multifrecuencia que requiere que la señal de entrada esté terminada antes de que se genere la señal de salida.

30 El presente invento proporciona un receptor de multifrecuencia con circuitos capaces de incorporar circuitos integrados, tales como amplificadores operacionales. En este



caso, todo el receptor puede montarse en un espacio muy compacto y requiere muy poco consumo. Además, pueden emplearse módulos intercambiables que requieren simplemente la sustitución de un módulo defectuoso en caso de avería, o la sustitución de todos los módulos, si fuera necesario.

Estas y otras características, objetivos y ventajas del invento, aparecerán mejor descritas con los dibujos que se acompañan y de la siguiente descripción.

- la Fig. 1 es un diagrama bloque de un receptor según el presente invento.
- la Fig. 2 es un diagrama bloque de un circuito regulador utilizado en el sistema de la Fig. 1; y
- las Figs. 3 y 4 combinadamente, representan un diagrama esquemático, en detalle, del detector de señal que utiliza nuestro invento, estando situada la Fig. 4 debajo de la Fig. 3 coincidiendo los lados más largos.

En la Fig. 1 se muestra un sistema para recibir y validar las señales generadas en una estación, y transmitidas al receptor y registro de dígitos que forman el objetivo del presente invento. La entrada 12 al sistema puede proceder de un control común (no mostrado), desde un circuito de línea telefónica u otro camino apropiado. Las señales que se reciben se originan en un aparato telefónico de abonado o terminal de transmisión de datos (no mostrado), que pueden generar señales de multifrecuencia.

Como ya es conocido en esta técnica, los osciladores incorporados responden a la presión de los botones del aparato o terminal de datos para producir tonos de multifrecuencia, dentro de la banda de frecuencia vocal, que corresponden a los respectivos botones presionados. Las señales de



tono deben distinguirse de cualesquiera otros tonos o señales vocales transmitidas a la línea, validadas y trasladadas a señales en código binario apropiado para la transmisión de la información digital al equipo de memoria apropiado, sistema de conmutación o similar.

Las frecuencias que se utilizan en el aparato telefónico están normalizadas.

En el momento presente se utiliza un código de dos entre ocho, en el cual las señales de dos frecuencias de entre ocho disponibles constituyen cada señal digital. Las frecuencias se agrupan en un grupo alto y otro bajo, y una señal digital de validez debe incluir una frecuencia de cada grupo. Cada una de las frecuencias generadas o señal de tono debe tener una duración propia para diferenciarse del ruido espúreo y estar clasificada como una señal digital válida. Cada señal de frecuencia debe caer dentro de un margen de frecuencias y tener, por lo menos, una amplitud mínima para ser aceptada y constituir parte de una señal digital válida. Se suman las tensiones de las dos frecuencias de señal para producir una salida.

El receptor de la Fig. 1, diseñado para aceptar dichas frecuencias, separa las verdaderas señales de tono de las otras, comprueba la presencia de señales de tono simultáneas, rechaza las señales espúreas y da validez a las señales de tono que se reciben. El receptor temporiza, almacena, decodifica y codifica los dígitos indicados por estas señales de la manera que se describe en relación con los dibujos que se acompañan.

En la Fig. 1 aparecen un par de entradas indicadas por 12, que alimentan una sección analógica 14. La sección



analógica cuatro funciones: (1) Carga la línea telefónica con una alta impedancia; (2) Rechaza el tono de disco y otros tonos por debajo de 680 Hz; (3) Amplifica las señales de entrada a una amplitud suficiente que permita su proceso posterior; 5 (4) Separa la señal de llegada en frecuencias individuales. Los circuitos para realizar estas funciones pueden verse en la solicitud de Sellari mencionada.

Las señales pasan por el grupo respectivo de filtros de paso, dentro de la sección analógica hacia sus salidas 10 24 y 26 que alimentan los circuitos limitadores 30. Las frecuencias de las señales, en los respectivos grupos alto y bajo, se mantienen separadas; a través de los circuitos del limitador se determinan si las señales tienen la suficiente amplitud para pasar el umbral de aceptación y conformarse en 15 ondas esencialmente cuadradas. Desde los limitadores 30, las señales altas y bajas en forma esencialmente cuadrada, se transmiten al filtro respectivo de paso banda del grupo bajo por el terminal 31, y al filtro paso banda del grupo alto por el terminal 32.

20 Un camino múltiple, desde el terminal 31, alimenta los filtros paso banda respectivos del grupo bajo, que incluye el filtro 40, que da paso a la banda de 697 Hz, el filtro 41 que da paso a la banda de 770 Hz, el filtro 42 que da paso a los 852 Hz y el filtro 43 que da paso a la banda de 941 Hz.

25 El camino múltiple desde el terminal 32 está acoplado a los filtros de paso banda respectivos del grupo alto, esto es, el filtro 44 para la banda de 1209 Hz, el filtro 45 para la banda de 1336 Hz. y el filtro 46 para la banda de 1477 Hz. Si solamente se utilizan diez dígitos, dos símbolos, sin 30 otras señales de código, puede omitirse el octavo filtro para



1633 Hz (no mostrado). Esta frecuencia de 1633 Hz se utiliza solamente para añadir otra información digital al sistema de diez dígitos empleado para señalización y conmutación telefónica.

5 Cada uno de estos filtros de paso banda, da paso a una banda de frecuencia dentro del 2 ó 2,5% de la frecuencia básica del filtro; la señal emitida es de forma sinusoidal. Los filtros individuales 40-46 dan paso a sus respectivas ban  
10 das de frecuencia de salida hacia el Temporizador, Decodifica  
dor, y sección de Almacenaje, por los respectivos terminales 50-57, a la sección 60. La sección 60 sirve para validar las  
señales recibidas por una duración mínima, una intensidad y por su posición en el grupo, así como para decodificarlas pa  
ra su almacenaje.

15 Dentro de la sección 60, una señal se temporiza por su duración, se comprueba su amplitud y validez, se almacena y decodifica en un código de base diez hacia la sección 80. En la sección de código 80 la señal de salida en base diez se co  
20 difica nuevamente, y las señales de salida se transmiten a los excitadores 91-95 para elevar el nivel de potencia de las sa  
lidas a niveles apropiados para su utilización en el equipo externo.

En la Fig. 2 podemos ver un regulador de tensión con dos funciones básicas: (1) Producir una tensión de doble  
25 paridad, esto es; +VCC y -VCC a partir de una alimentación de polaridad sencilla; (2) Producir estas tensiones a, aproximadamente, un cuarto de la tensión de alimentación de entrada exterior. Con estas funciones este regulador elimina la necesidad de un convertidor d.c. a d.c.

30 En la Fig. 2, la alimentación externa se aplica al



terminal 10. Esta alimentación es normalmente la de una central telefónica automática, que varía desde -44 voltios d.c. a -56 voltios d.c. La tierra exterior se aplica al terminal 102. El rectificador CR101 impide la alimentación inversa sobre el terminal -VCC e impide que se averíe el regulado por esta causa.

Las resistencias R101 y R102 dividen por dos la tensión externa, y aplican esta tensión a la base de los transistores Q101 y Q102, en paralelo. De este modo, los emisores de los transistores Q101 y Q102 se polarizan a, aproximadamente,  $-VCC/2$ . La tensión en los emisores de los transistores Q101 y Q102 se divide por dos y se aplica a la base de los transistores Q103 y Q104. Como consecuencia, los emisores de los transistores Q103 y Q104 se polarizan a, aproximadamente  $-VCC/4$ . Ya que la resistencia de carga L1 se aproxima al valor de la resistencia R102, y la resistencia de carga L1 y L2 tienen un valor de, aproximadamente, 200 Ohmios, solamente pasa a través de los transistores una pequeña corriente. Las cargas L1 y L2 son amplificadores operacionales en circuitos integrados, situados en el receptor. El regulador de la Fig. 2 proporciona tensiones exactas de polarización, con respecto a tierra, al terminal 113. Las tensiones de polarización son una tensión negativa ( $-VCC$  en el terminal 112) una tensión positiva ( $+VCC$  en el terminal 114). De este modo, se proporcionan las tensiones de alimentación de doble polarización dentro de las especificaciones de los amplificadores operacionales.

En este regulador, solamente pasa a través de los transistores una pequeña cantidad de corriente, dejando casi la totalidad de la corriente de alimentación, que pase en serie por las resistencias R105 y los amplificadores de carga



RL1 y L2. Por lo tanto, este circuito tiene una eficiencia de, aproximadamente, el 50%.

En la mayoría de los circuitos que requieren una alta eficiencia en reducir una tensión elevada a otra más baja (esto es, la reducción de la tensión de entrada en la mitad o más), y que generan una alimentación de doble polarización a partir de una tensión más pequeña, se utilizan convertidores d.c. a d.c.. Tales circuitos son costosos y generan tensiones transitorias que no son apropiadas dentro del funcionamiento total del receptor. El presente circuito produce una salida similar a mucho menor coste y sin generación de transitorios.

La sección 60, empleada para detectar y validar las señales, se muestra en detalle en las Figs. 3 y 4, y funciona de la siguiente manera: Cuando, al menos una de las entradas de los terminales 50-53 pasa de un estado de tensión alta (+VCC) a un estado de baja tensión (-VCC); se polariza uno de los diodos CR0, CR1, CR2 ó CR3 y el nivel de tensión en el punto de unión 120 pasa de un nivel de alta tensión a un nivel de tensión más baja. Sin embargo, este nivel de tensión más baja no está por debajo del nivel de referencia de tensión establecido por el divisor de tensión que comprende las resistencias R150 y R151. Por lo tanto, el amplificador T mantiene su tensión elevada (+VCC) a la salida.

Cuando, por lo menos una entrada, en los terminales 54-56 pasa de una situación elevada (+VCC) a una baja (-VCC), el diodo correspondiente CR4, CR5 ó CR6 conduce. La suma de los estados de baja tensión que resulta (un primero a través de la resistencia R146 y un segundo a través de la resistencia R147) lleva la tensión en la unión 120 por debajo de la tensión en la entrada más baja V3 al amplificador T. El amplificador



cambia su estado de +VCC a -VCC. El transistor de las resistencias R153 y R154. Una vez que el nivel del condensador C ha llegado a un nivel de tensión mayor que el establecido por el divisor de tensión R155 y R158, cambia la salida del amplificador del estado bajo (-VCC) al estado alto (+VCC).

Si, sin embargo, antes de que el amplificador U haya cambiado los estados, y la entrada en los terminales 54-56 del grupo alto y los 50-53 del grupo bajo cesa, la salida del amplificador T vuelve inmediatamente al estado elevado (+VCC). El estado alto del amplificador T lleva a conducir al transistor Q201, haciendo que el condensador C1 se descargue rápidamente a través de la resistencia R154 y el transistor Q201. Esta acción requiere la coincidencia de, por lo menos, una señal en cada grupo de una longitud en tiempo predeterminado. Con esta coincidencia de señales, disminuimos la posibilidad de que señales vocales provoquen el funcionamiento del receptor.

Una vez que el amplificador de salida U pasa a la situación de alto, esta señal de tensión elevada pasa al amplificador V cuya salida pasa de +VCC a -VCC y permanece allí en lo que persisten las dos condiciones de la señal. Esta salida indica al aparato de control de señal designada (no mostrado) que las señales se han recibido y que están en el proceso de ser validadas. El estado alto en la salida del amplificador U también lleva al transistor Q202 a conducir. El transistor Q203 ha estado inicialmente conduciendo y, por lo tanto, no ocurren cambios en su colector debido a que el transistor Q202 está conduciendo.

La carga del amplificador U es considerable, de tal manera que su salida también hace conducir al transistor



Q204 haciendo que el condensador C22 se descargue casi inmediatamente. La pérdida de carga en el condensador C22 tiene lugar en menos de 500 nanosegundos y la tensión a través de este condensador cae por debajo de la tensión de referencia establecida por las resistencias R170 y R171. Como resultado, la salida del amplificador V cae desde (+VCC) a (-VCC).

El camino de salida desde el amplificador W puede ser trazado a través del diodo CR129 y la resistencia R168, a la base del transistor Q203. De este modo, cuando caen las salidas del amplificador W, el transistor Q203 deja de conducir. Antes de este momento, el transistor Q202 había estado conduciendo, de tal manera que no existe todavía cambio de tensión en los colectores comunes de los transistores Q202 y Q203. Cuando la condición de baja tensión a la salida del amplificador W coincide con la conducción del transistor Q202, el cambio de salida en el colector común del transistor, hace que no conduzca el transistor Q205, y la tensión en el punto 210 pasa al nivel de tensión de referencia. Este nivel de tensión está constituido por los valores de las resistencias R174 y R175 a través de la fuente de polarización.

En los terminales de entrada 50-56, por lo menos una entrada en cada grupo ha pasado al valor bajo. Este nivel bajo pasa, por ejemplo, a través de la resistencia R201. Trazando un camino a través del diodo CR208, encontramos que el transistor Q206 no conduce y, por lo tanto, aparece una tensión baja de -VCC en el ánodo del diodo CR208 que hace que el diodo CR208 adquiera una polarización inversa. La tensión baja de entrada se suma con la tensión alta de salida (+VCC) en el terminal (+) del amplificador A. Antes de que la señal sea dada como válida, el transistor Q205 estaba conduciendo y la



señal baja (-VCC) estaba presenta en el terminal negativo del amplificador A. El nivel bajo de tensión de entrada más la tensión de salida del amplificador A no está por debajo de la tensión en el terminal negativo del amplificador A. De este modo, la salida del amplificador A no cambia. Sin embargo, después de la validación de una señal, el transistor Q205 deja de conducir y la referencia de tensión en el punto 210 aparece en el terminal negativo del amplificador A.

La suma de la salida elevada del amplificador A más la de una entrada por debajo de la tensión de referencia en el punto 210, hace que la salida del amplificador A pase a su estado bajo. Una vez en este estado, no es necesario que la señal de entrada permanezca baja para retener la salida del amplificador A en el estado bajo.

Anteriormente, establecimos que inmediatamente después de la validación, la salida del amplificador W pasaba a la situación baja y se descargaba el condensador C303 a través de la resistencia R169. Cuando C303 se descarga a un nivel por debajo de la tensión de referencia establecida por el divisor que incluye las resistencias R166 y R167, la salida del amplificador X cambia desde el estado alto al bajo. La salida -VCC del amplificador X hace que el transistor Q206 conduzca para polarizar en sentido directo el diodo CR708 y poner el cátodo del diodo CR208, aproximadamente, a +VCC. En este momento, ninguna otra entrada puede pasar a los amplificadores A a través de G.

Eventualmente, pueden cesar las entradas en los terminales 50-56. Entonces, la salida del amplificador T vuelve a su estado alto, el transistor Q201 se satura, el condensador C201 se descarga, la salida del amplificador U vuelve a



(-VCC) y el transistor Q202 no conduce. El transistor Q203 tam  
poco conduce y la tensión en los colectores de los transisto-  
res Q202 y Q203 pasa del estado bajo (-VCC) a una tensión más  
elevada (determinada por las resistencias del divisor que in-  
5 cluye R164 y R165). Así, la tensión en 207 permite que la sa-  
lida de los amplificadores H a S cambie de +VCC a - VCC si la  
suma de las tensiones de cualquiera de los dos amplificadores  
de señal A-G, en sus terminales respectivos (+), está por de  
bajo de la tensión en sus terminales (-). Las resistencias  
10 R322 a R345 forman los divisores de tensión que decodifican  
el código de dos entre siete desde los amplificadores A-G a un  
código de base diez que permite que solamente uno de los ampli-  
ficadores H-S cambien de estado.

Como resultado, cuando la salida del amplificador  
15 U ha vuelto al estado cero, el transistor Q204 no conduce y  
el condensador C22 comienza a cargarse. En lo que el condensa-  
dor C22 no se ha cargado a la tensión de referencia estableci-  
da por las resistencias de divisor R170 y R171, la salida des-  
de uno de los amplificadores H-S puede continuar. Sin embargo,  
20 una vez que el condensador C22 se ha cargado suficientemente,  
una salida del amplificador W vuelve al estado alto lo que hace  
conducir al transistor Q203 y el circuito vuelve a la norma-  
lidad.

En la configuración mostrada, el cronizador de sa-  
25 lida es un dispositivo sensible a la tensión más bien que a un  
multivibrador monoestable activado por un impulso, como se uti-  
liza en los sistemas conocidos hasta ahora. El presente sis-  
tema está, por lo tanto, menos sujeto a resultados falsos de-  
bidos a ruidos transitorios. El presente circuito proporciona  
30 una salida retrasada. Una ventaja inmediata de esta salida re



trasada está en que no se necesitan memorias (registros) de almacenaje para las centrales automáticas que tiene acceso a una central urbana.

5 Ha de quedar entendido que la anterior descripción de una forma determinada del invento se hace a modo de ejemplo y no debe considerarse como limitación de su alcance.

Este invento corresponde a una solicitud de patente formulada en Estados Unidos, el día 9 de Marzo de 1973, señalada con el N° 339.562 y se acoge, por tanto, a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

----- NOTA -----

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de este Certificado de Adición son los siguientes:

15 1.- Mejoras introducidas en el objeto de la Patente principal n° 398.233 por: Un receptor de multifrecuencia mejorada para recibir tonos de frecuencia individuales que comprenden: varios filtros de paso banda, cada uno de los cuales selecciona una frecuencia diferente; los filtros estan agrupados en un  
20 primero y segundo grupo, comprende también elementos para almacenar temporalmente las señales que se reciben para su validación, elementos para validar las señales desde los filtros y para sumar las señales de cada grupo, elementos que responden a las señales sumadas que exceden un umbral para almacenar una  
25 indicación de dichas señales recibidas, y elementos que responden a la terminación de dichas señales de frecuencia recibidas para emitir una señal de validez a partir de dicha indicación para transmitir las señales almacenadas temporalmente.

30 2.- Mejoras introducidas en el objeto de la Patente principal n° 398.233 por: Un receptor de multifrecuencia mejorado





según el punto 1, en donde dichos elementos de suma incluyen un amplificador operacional en circuito integrado.

3.- Mejoras introducidas en el objeto de la Patente principal nº 398.233 por: Un receptor de multifrecuencia mejorado según el punto 1; en donde los elementos de suma son sensibles a la tensión para sumar las amplitudes de la tensión de las señales recibidas por los elementos de validación.

4.- Mejoras introducidas en el objeto de la Patente principal nº 398.233 por: Un receptor de multifrecuencia mejorado para recibir tonos individuales de señales de multifrecuencia, en donde cada tono comprende una o más señales en el grupo alto o bajo de frecuencia dentro del margen de frecuencia vocal. El invento comprende: varias etapas de filtraje y amplificación combinadas para dar paso solamente a una señal seleccionada de cada grupo dentro del margen, varias etapas selectivas de frecuencia con un filtro separado para cada frecuencia seleccionada, elementos conectados en común con los filtros de cada grupo y que responden a una señal de frecuencia transmitida a través de un filtro de cada grupo para producir una salida de tensión a partir de dicha señal, elementos para comprobar dichas señales con unos standard mínimos predeterminados, elementos para sumar la tensión de ambas señales y para comprobar la duración de la coincidencia de ambas señales, elementos que responden a la tensión sumada que excede a una referencia para dar paso a dicha señal sumada a los elementos de almacenaje, y elementos que responden a la terminación de ambas señales desde dichos filtros para dar paso a una señal de aceptación para dichas señales de frecuencia.

5.- Mejoras introducidas en el objeto de la Patente principal nº 398.233 por: Un receptor de multifrecuencia mejorado



23 MAR.



16.

según el punto 4, en donde los elementos de suma comprenden un amplificador operacional sensible a la tensión.

5 6.- Mejoras introducidas en el objeto de la Patente principal nº 398.233 por, Un receptor de multifrecuencia mejorado según el punto 5 en donde existen elementos individuales a cada filtro selectivo de frecuencia para almacenar temporalmente las señales que pasan por los filtros, y elementos que responden a la terminación de dicha duración y antes de la terminación de las señales de entrada para impedir el almacenaje temporal de las señales adicionales.

10 7.- Mejoras introducidas en el objeto de la Patente principal nº 398.233, por, Un receptor de multifrecuencia mejorado Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y a los fines especificados.

15 Esta memoria consta de 16 hojas escritas por una sola cara.

Madrid,

23 MAR. 1976



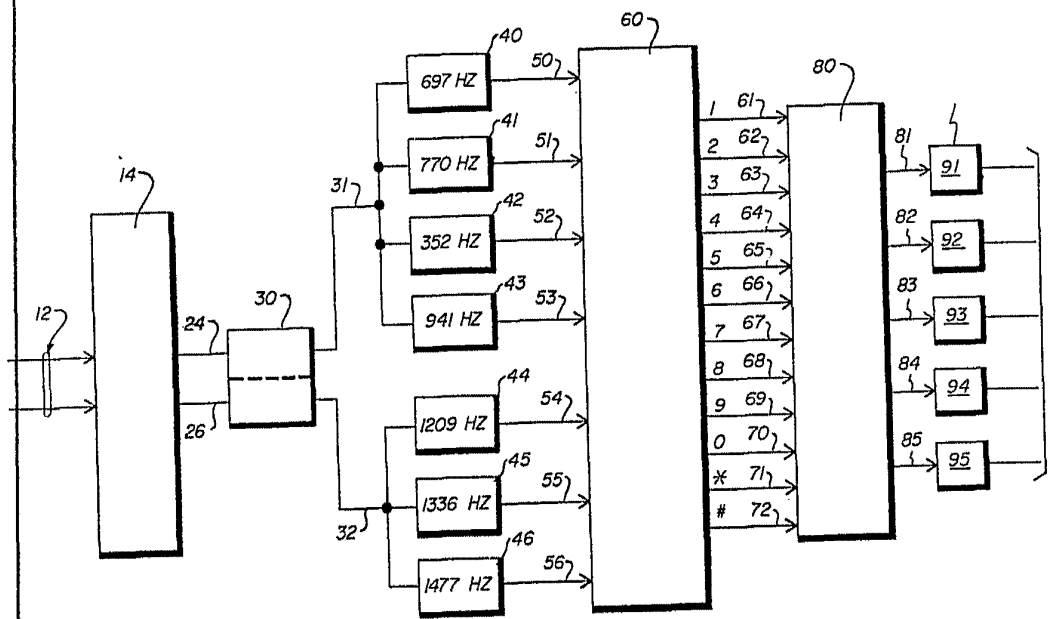
  
**EUGENIO BARROSO**  
Secretario General





8 MAR. 1974

FIG. 1



*M. G. Santamaria*  
M. G. SANTAMARIA  
VICE-SECRETARIO GENERAL





8 MAR. 1974

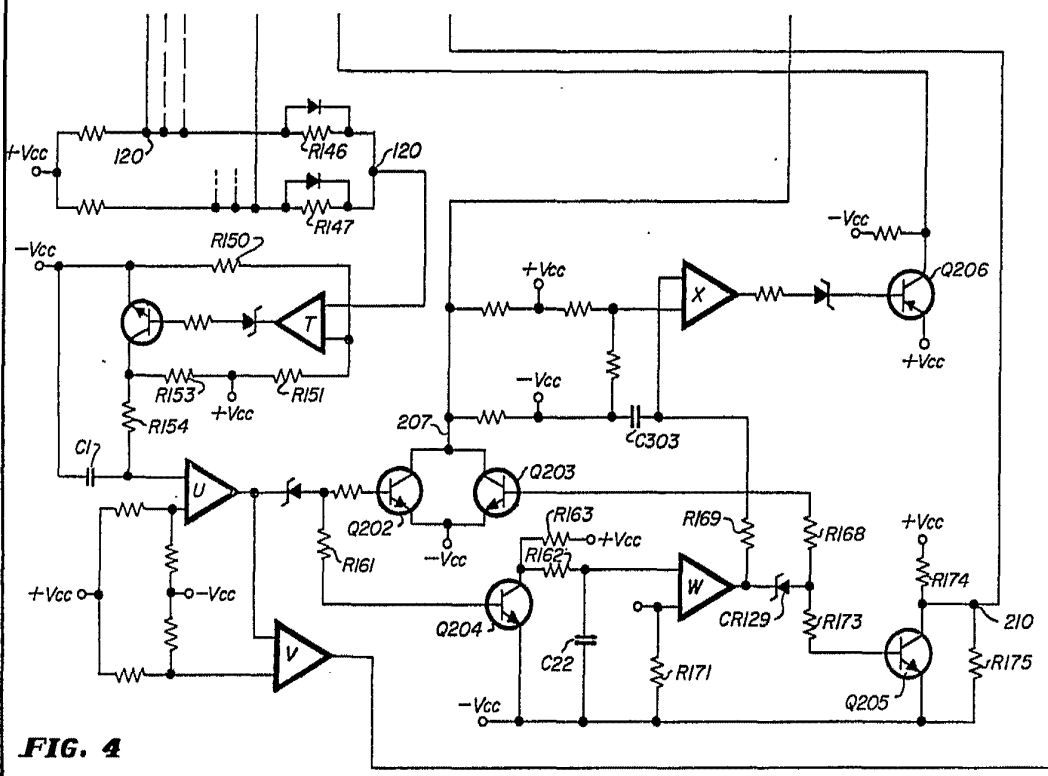


FIG. 4



*M. G. Santamaria*  
M. G. SANTAMARIA  
VICE-SECRETARIO GENERAL