



406938

406938

Int. Cl.<sup>2</sup>: H03K, H04B

MEMORIA DESCRIPTIVA PARA SOLICITAR PATENTE DE INVEN-  
CION EN ESPAÑA POR: "SISTEMA DE MODULACION DE IMPUL-  
SOS CODIFICADA DE NIVEL MULTIPLE" A NOMBRE DE STAN-  
DARD ELECTRICA, S.A., DOMICILIADA EN MADRID, RAMI-  
REZ DE PRADO Nº 5.

-----

Este invento se refiere a sistemas de modulación de impulsos codificada de nivel múltiple. Los sistemas de modulación de impulsos codificada normales reconocen la presencia de un impulso en razón del cambio en la amplitud de la señal de un nivel a otro, siendo usualmente cero uno de los niveles y reconociéndose la significación de los impulsos por su relación de tiempo con respecto a una señal de sincronización. En los sistemas de modulación de impulsos codificada de nivel múltiple, se utiliza el nivel de la señal para indicar la significación de los impulsos adicional a la significación indicada por su posición con referencia a la señal de sincronización. La forma más usual de sistema de nivel múltiple en un sistema ternario en el que los

406938



impulsos son de polaridad opuesta.

Como el nivel de la señal transmitida tiene significación los circuitos, particularmente los circuitos amplificadores en los sistemas de nivel múltiple, tienen control automático de ganancia para compensar variaciones tales como las debidas a la temperatura y envejecimiento y frecuentemente este control de ganancia se utiliza para cambiar la ganancia de los circuitos a diferentes frecuencias, es decir, controla la característica de ganancia/frecuencia del circuito así como el nivel absoluto de la ganancia.

Si en los sistemas de modulación de impulsos codificada (MIC), las características del sistema se controlan detectando los picos de la señal recibida, el control no es satisfactorio cuando el ancho de banda del circuito de transmisión no es infinito y/o cuando su característica de fase/frecuencia no es lineal. En tales sistemas, el número de impulsos que ocurren en un intervalo dado es una función del tipo de transmisión que se está realizando. En consecuencia, las características del circuito de transmisión cuando ranuras de tiempo adyacentes están ocupadas por grupos de impulsos, se recibe el grupo como un impulso único de una amplitud mayor que una duración algo mayor que la duración del grupo y que tiene ondulaciones en la parte superior que representan los impulsos individuales. Estas ondulaciones artificialmente amplias actúan el control. Como estas formas de impulsos más largas son una función de las

406938



frecuencias más bajas del sistema, el control es también relativamente insensible a cambios en las características de transmisión en el extremo de alta frecuencia que es el más afectado por la temperatura y envejecimiento y que es el más importante corregir.

En consecuencia, el invento proporciona un sistema de transmisión de modulación de impulsos codificada de nivel múltiple que incluye en la entrada del sistema un circuito que recibirá la señal de entrada y producirá impulsos de nivel múltiple de pseudo-azar para transmisión y un circuito desmezclador en la salida del sistema que recibirá las señales transmitidas y producirá una réplica de la señal de entrada.

Se describirá ahora el invento con referencia a los adjuntos dibujos, en los que:

La fig. 1 es un diagrama de circuito en bloque de un sistema de modulación de impulsos codificada de nivel múltiple;

La fig. 2 es el diagrama del circuito mezclador;

La fig. 3 es el diagrama del circuito desmezclador.

Con referencia a la fig. 1 el dibujo muestra los circuitos y su interconexión que comprende un sistema de modulación de impulsos codificada de nivel múltiple. El transmisor 1 está conectado por un circuito de transmisión 2, 4 a un receptor 5, incluyendo el circuito de transmisión un único repetidor 3. El circuito de transmisión 2, 4, en esta forma del invento, es un cable coaxial, pero el invento es aplicable a



406938

sistemas que funcionan sobre cualquier medio de transmisión. Se muestra solamente una dirección de transmisión, siendo idéntica la de dirección opuesta. Se muestra el sistema incluyendo solamente un repetidor, para mayor sencillez, pero generalmente un sistema incluirá un número de repetidores que no todos incluyen un circuito de control automático de ganancia. La señal aplicada a la entrada del sistema 6 y la réplica de la misma producida en la salida del sistema 7, son señales binarias. Los métodos de producir una señal binaria desde cualquier forma de mensaje o desde un suministro de señales analógicas o suministros y los medios de sincronización y multiplicación de señales multicanales son bien conocidos y no reciben, en esta descripción, mayor consideración. Tales operaciones, preferiblemente, se realizan antes de la entrada 6 y después de la salida 7 del sistema de impulsos de nivel múltiple.

En el transmisor 1 la señal de entrada del sistema de nivel múltiple se aplica por la entrada 6 a un circuito mezclador 8 cuya salida es una señal de impulsos de pseudo-azar, siendo la señal de entrada, en esta forma del invento, una señal de clave binaria. La salida del circuito mezclador se aplica al convertidor de binario a ternario 9, que, en esta forma del invento, convierte cuatro señales binarias que representan dieciseis condiciones diferentes, en tres señales ternarias capaces de representar veintisiete condiciones diferentes. La salida del circuito 9 es una señal de impulsos ternario de pseudo-azar que se aplica al circuito de transmisión 2 a través del circuito de

406938



salida de transmisión 10.

En el repetidor 3 la señal de entrada recibida desde el circuito de transmisión 2 se aplica a un igualador 11 que compensa ampliamente la característica de ganancia/frecuencia del circuito de transmisión 2. La salida del igualador está conectada a la entrada del amplificador 11 y a la entrada del filtro de paso alto 13 que pasa el 25% superior de la banda de frecuencia de transmisión. La salida del filtro 13 se aplica al circuito de control automático de ganancia que produce en su salida una señal de control cuya amplitud es una función de la potencia de las señales que aparecen en el 25% superior de la banda de frecuencia de transmisión y esta señal de control se aplica a la entrada de señal de control del amplificador 12. El amplificador 12 es un amplificador de pasos múltiples que tiene un circuito conjunto de realimentación que contiene un circuito dependiente de la frecuencia que incluye un elemento activo al que se aplica la señal de control del control automático de ganancia. La señal de control automático de ganancia y el elemento activo controlan la característica de frecuencia y la pérdida del circuito de realimentación, controlando así la ganancia y la característica de ganancia/frecuencia del amplificador 12. La salida del amplificador 12, que es la salida del repetidor 3 está conectada a un extremo del circuito de transmisión 4 cuyo otro extremo está conectado a la entrada del circuito receptor 15 en el receptor 5.

406938



En el receptor 5 la entrada está conectada, a través de un convertidor binario a ternario 16 a la entrada de un circuito desmezclador 17 cuya salida está conectada al terminal de salida del sistema 7 y produce una señal binaria que es una réplica de la señal binaria de entrada en el terminal 6.

Los circuitos adecuados para los que se indican en bloque como el transmisor de salida 10 y el receptor de salida 15, son bien conocidos como lo son todos los circuitos 11 a 14 y la interconexión de los mismos en el repetidor 3. Circuitos adecuados para el convertidor binario a ternario 9 y el convertidor ternario a binario 17 se han descrito en la patente inglesa nº 1.156.279 y el convertidor del tipo detector de error y autosincronización se ha descrito en la solicitud de patente inglesa nº 32.092/69.

Un circuito adecuado para utilización como mezclador 8 se muestra en la fig. 2 y consiste en un registrador de conmutación que tiene enlaces de realimentación aplicados para dar un registrador de conmutación de realimentación de longitud máxima. Un registrador de este tipo que comprende pasos, producirá un tren de impulsos continuo que comprende  $2^n - 1$  grupos de impulsos.

Circuitos de realimentación desde los pasos quinto y noveno y la entrada binaria se alimentan a través de una puerta OR exclusiva 21 a la entrada de un registrador de conmutación de 9 bits 22. Esta corriente de impulsos avanza en el registrador de conmutación hasta que aparece en los circuitos de realimen



tación donde se realimenta a la puerta 21. El resultado es que se suma la secuencia binaria entrante a una secuencia de impulsos de pseudo-azar producidos por el registrador de conmutación produciendo así la salida de pseudo-azar del mezclador.

Además de lo anterior, una puerta OR exclusiva 23 de dos bucles de realimentación se alimenta desde dos pasos del registrador de conmutación, que están separados en 8 bits alimentándose su salida a través de un circuito divisor 24 controlado por la señal del generador de señal de reloj 25. La salida del divisor 24 está conectada a la entrada de reposición del primer paso y a la entrada del último paso. En esta forma del invento el divisor divide por 3 y el generador de señal de reloj es un multivibrador que produce señales de reloj cada 0,5 ms. El objeto de esto es detectar características de  $2^8-1$  bits constantemente repetidas cíclicamente reduciendo así el número de impulsos que tienen lugar antes de que se repita una característica de impulsos. Si se detecta tal característica y persiste después de cierto tiempo (1,5s) dos pasos del registrador de conmutación separados en 8 bits que alimentan a la puerta 23 se DISPONEN y REPONEN respectivamente. Esto libera las características cíclicamente repetidas con algún margen de errores lo que es insignificante.

Un circuito adecuado para utilización como desmezclador 17 se muestra en la fig. 3 y consiste en un registrador de conmutación 31 que tiene la misma longitud de bits, esto es 9, y que tiene también



406938



para ajustar la característica de amplificación para compensar esta variación y atender al error residual de igualador revisor.

Particularmente en el caso de sistema de transmisión por cable coaxial se elegirá usualmente el filtro para seleccionar sólo el extremo superior de la frecuencia de la banda de transmisión pues esta parte de la banda es la más significativa para el horizonte de impulsos y también en esta parte de la banda tiene el efecto más significativo el ruido térmico. Cuando se utilizan otros medios de transmisión, se pueden seleccionar para corregir las características de la totalidad del medio de transmisión, otras partes de la banda o una o más partes de la banda de frecuencia.

El método de selección de la banda de frecuencia no queda limitado a la utilización de filtros y puede utilizarse cualquier circuito adecuado, por ejemplo, para seleccionar la parte superior de la banda de frecuencia, puede diferenciarse la señal, mientras que para seleccionar las otras partes de la banda, puede dividirse la señal y después ser integrada.

El invento no queda limitado a sistemas en los que la información se transmite sobre el circuito de transmisión sólo en una dirección y puede aplicarse a un sistema de transmisión en ambas direcciones sobre un mismo circuito de transmisión.

Las dos funciones del sistema que

406938



se controlan son la característica de ganancia que controla la potencia total de la señal en el punto del sistema que se considera y las características de ganancia/frecuencia que controla la forma del impulso de señal en este punto del sistema.

Ha de quedar entendido que la anterior descripción de ejemplos concretos del invento se hace sólo a modo de ejemplo y no ha de considerarse como limitación de su alcance.

Este invento corresponde a una solicitud de patente formulada en Inglaterra el 23 de septiembre de 1971 señalada con el nº 44389/71 y se acoge, por lo tanto, a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

N O T A

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta patente de veinte años, son los siguientes:

1. Un sistema de modulación de impulsos codificada de nivel múltiple, para un sistema de transmisión que incluye en la entrada un circuito mezclador que recibirá la señal de entrada y producirá impulsos de nivel múltiple de pseudo-azar para transmisión y un circuito desmezclador en la salida del sistema que recibirá las señales transmitidas y producirá una réplica de la señal de entrada.

2. Un sistema de modulación de impulsos codificada de nivel múltiple según el punto 1 que comprende un primer circuito dispuesto para seleccionar una parte de la banda de frecuencia y para producir una



406938



señal de control que se aplica a un segundo circuito cuyas características de ganancia y de ganancia/frecuencia están controladas por la señal de control.

5 3. Un sistema de modulación de impulsos codificada de nivel múltiple según el punto 2 en el que el primer circuito es un circuito de filtro.

4. Un sistema de modulación de impulsos codificada según los puntos 2 ó 3 en el que los circuitos primero y segundo están incluidos en por lo menos un repetidor insertado en el circuito de transmisión del sistema.

15 5. Un sistema de modulación de impulsos codificada de nivel múltiple sustancialmente según se ha descrito con referencia a los adjuntos dibujos.

6. Un sistema de modulación de impulsos codificada de nivel múltiple según cualquiera de los puntos precedentes caracterizado por un transmisor que incluye dicho circuito mezclador.

20 7. Un sistema de modulación de impulsos codificada de nivel múltiple según los puntos 1 a 5 caracterizado por un receptor que incluye dicho circuito desmezclador.

25 8. Un sistema de modulación de impulsos codificada de nivel múltiple caracterizado por un transmisor según se ha descrito con referencia a las figs. 1 y 2 de los adjuntos dibujos.

30. 9. Un sistema de modulación de impulsos codificada de nivel múltiple caracterizado por un receptor según se ha descrito con referencia a las



12.

406938



figs. 1 y 3 de los adjuntos dibujos.

10. Sistema de modulación de impulsos  
codificada de nivel múltiple.

Tal y como se ha descrito en la  
memoria que antecede, representado en los dibujos que  
se acompañan y a los fines especificados.

Esta memoria consta de doce hojas  
escritas por una sola cara.

Madrid, 22 SEP. 1972



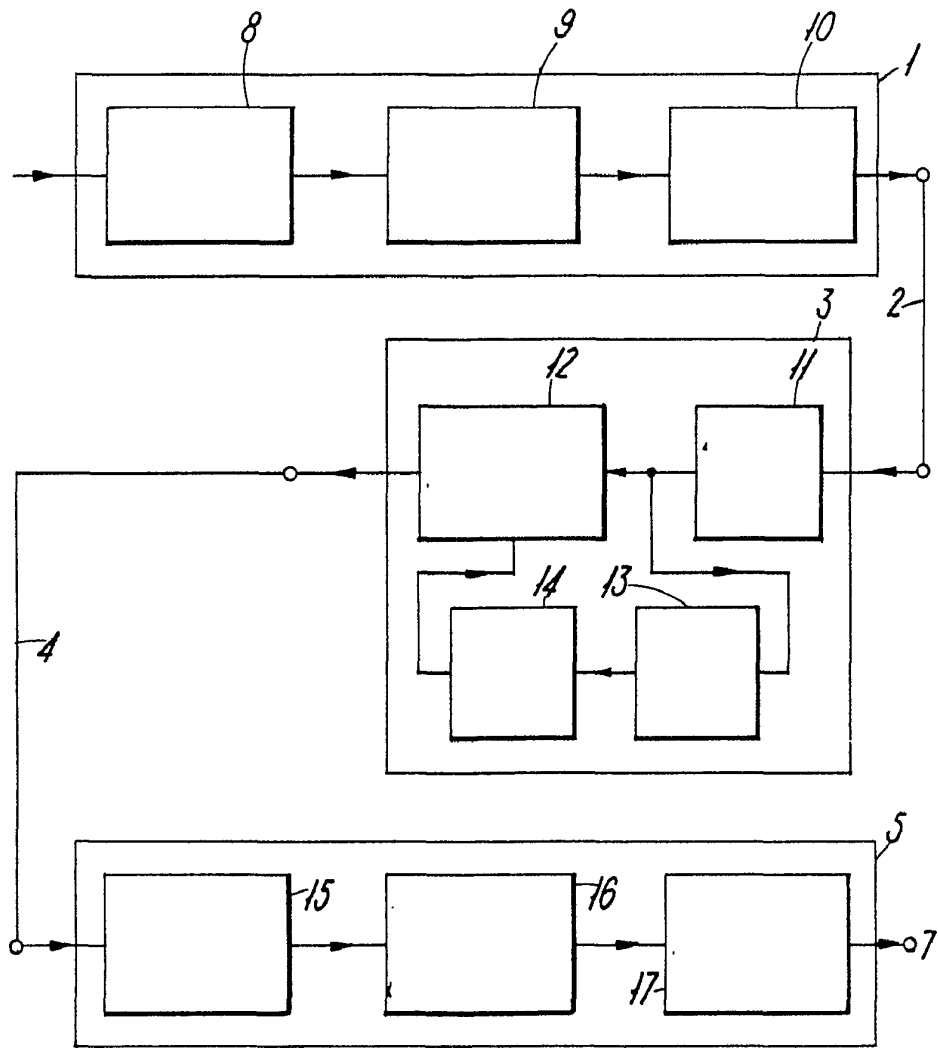
  
EUGENIO BARROSO  
Secretario General





406938

Fig.1



*Handwritten signature or mark.*



406938

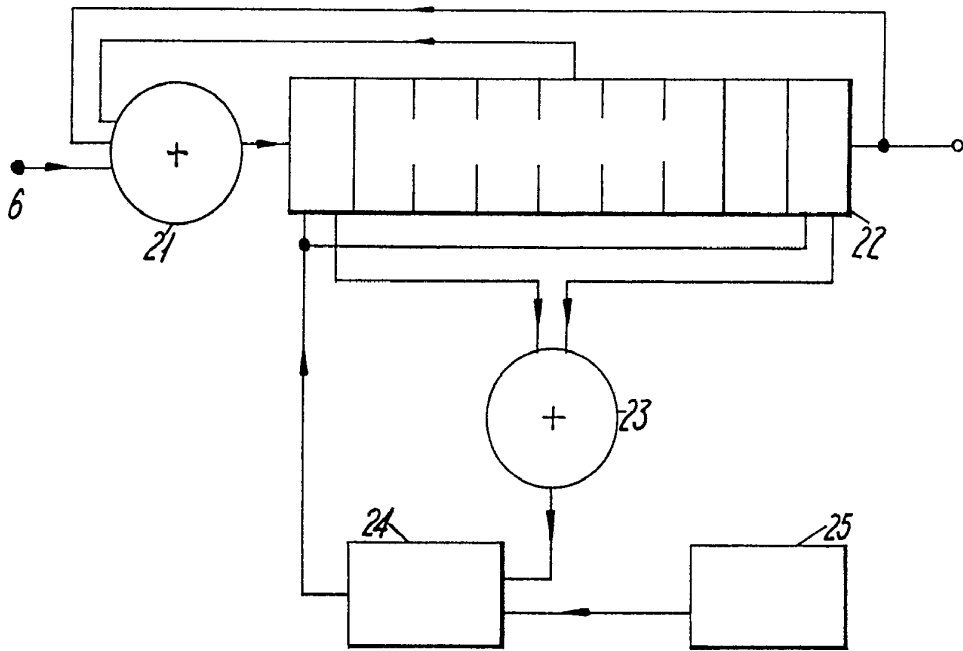


Fig. 2

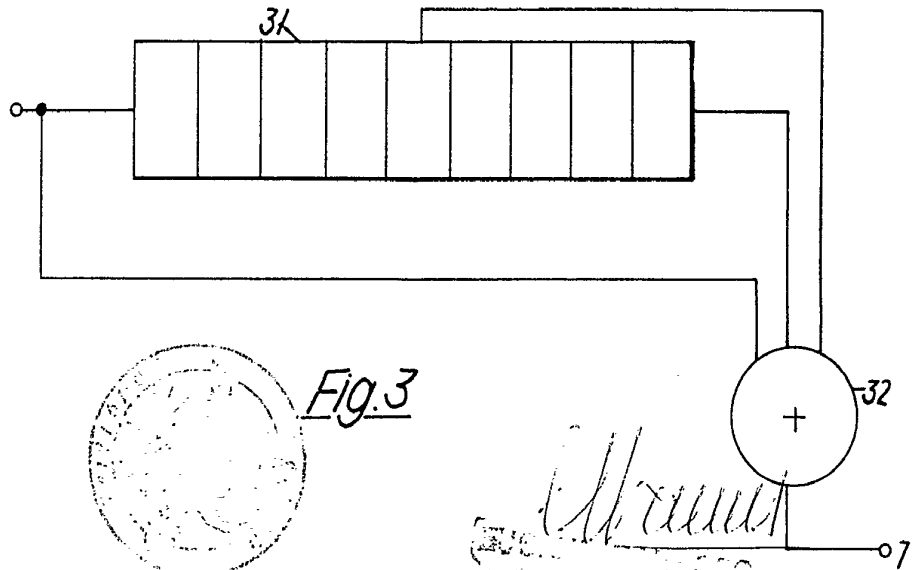


Fig. 3

*Alman*  
 Patent Office of the United States of America