

341376

20

MAR



P A T E N T E D E I N V E N C I Ó N

a favor de

WESTERN ELECTRIC COMPANY, INCORPORATED - de nacionalidad norteamericana - con domicilio en 195, Broadway - NEW YORK (EE.UU.),

por :

"Sistema de comunicación multicanal de modulación por impulsos codificados".

-----:oO:-----

M e m o r i a d e s c r i p t i v a

Este invento se refiere a sistemas de transmisión multiplex de modulación por impulsos codificados, con división de tiempo, y más concretamente a la transmisión de señales de sincronización y de comprobación ó revisión, junto con señales de comunicación ó información,

- 2 - 341376

20 MAR 1957



mediante modulación por impulsos codificados.

Cuando se emplea un sistema multiplex de varios canales con división de tiempo para reemplazar líneas de comunicación de otros tipos, cada canal del mismo debe admitir la información ó comunicación  
5 que ha de transmitirse por él, y las señales necesarias para comprobar ó revisar su funcionamiento.

En el sistema multiplex usual con división de tiempo, se transmiten en sucesión impulsos de corriente de señal desde cada uno de los canales servidos por el sistema, y despues de haber transmitido un grupo  
10 de impulsos desde todos los canales, se transmiten de nuevo grupos de impulsos desde el canal primero y los sucesivos. Un grupo de impulsos de todos los canales suele denominarse un ciclo ó encuadre. A cada ciclo se añade una señal sincronizante, para asegurarse de que el equipo receptor funciona en sincronismo con el transmisor, y que los  
15 impulsos procedentes de los distintos canales se distribuyen debidamente a las líneas adecuadas de recepción.

A fin de distinguir las señales sincronizantes de las de información mediante modulación por impulsos codificados de cada uno de los canales, se añade a cada ciclo una posición de impulso sincronizante, y  
20 se transmiten luego, en ciclos ó encuadres sucesivos, impulsos de carácter alterno. Ninguno de los impulsos de información de canal alterna en encuadres sucesivos durante un lapso apreciable ó un número cualquiera de encuadres sucesivos, porque tal alternación de un impulso de canal representa una alta frecuencia que se sale de la banda de frecuencias de los distintos canales.  
25

Además, en ocasiones se añaden a cada grupo de impulsos de canal uno ó varios impulsos y posiciones de impulsos para llevar la señal informativa ó revisora destinada a los canales respectivos. Si se añade un solo impulso por canal, sólo puede indicar de ordinario dos condiciones diferentes. En primer lugar, si hay que representar más con-  
30

- 3 341376 20



diciones, es necesario proveer impulsos complementarios, e incluirlos por cada grupo de impulsos de canal. Además, debe procurarse asegurar que esos impulsos de revisión no se confundan con los de sincronización. Si hay que transmitir un gran número de condiciones de revisión, conforme a la práctica conocida, tienen que incluirse en cada canal muchos impulsos complementarios, lo cual resulta costoso y consume una gran parte del tiempo de la línea.

Este problema se resuelve, de acuerdo con el invento, añadiendo un solo espacio de impulso a cada uno de los grupos de impulsos de canal, con fines de revisión y comprobación, y empleando luego grupos de estos impulsos aislados de señal procedentes de un canal determinado, en varios encuadres, para transmitir las señales ó estados de revisión y comprobación del canal. Sin embargo, debe procurarse no confundir estos impulsos complementarios con los de sincronización del encuadre.

De acuerdo con un aspecto de este invento, se evita que los impulsos agregados a cada canal en los diversos encuadres sean de carácter alterno en encuadres adyacentes, para cualquier número apreciable de encuadres, fijando el carácter del impulso de comprobación agregado en ciertos encuadres de cada grupo de ellos, con independencia de las señales de revisión que hayan de transmitirse, y determinando el carácter de los impulsos de revisión complementarios transmitidos en los otros encuadres de cada grupo, de acuerdo con las señales de revisión que interese transmitir.

En un ejemplo de realización, los impulsos adicionales transmitidos en dos encuadres sucesivos son de igual carácter, y los impulsos correspondientes de los dos encuadres que siguen se determinan por el carácter de cualquiera de cuatro condiciones distintas de señal que deban transmitirse.

Debe entenderse que forzar significa transmitir determinadas indicaciones binarias, que pueden ser "0" ó "1", en los espacios de dígitos



de señal designados. De este modo, los estados de señal se transmiten eficazmente sin merma de la calidad del mensaje y sin necesidad de circuitos de enclavamiento complejos, y los dos dígitos forzados proporcionan una seguridad efectiva contra la aparición de una configuración de encuadre incorrecta.

Más concretamente, de acuerdo con el invento, se evita que la configuración de encuadre de binario "1" y binario "2" alternos aparezca en los espacios de dígitos de señal forzando en ellos el binario "0" para cada canal en dos encuadres sucesivos de cada cuatro. Entonces pueden transmitirse hasta cuatro distintos estados de señal por cada canal, transmitiendo diferentes combinaciones de binario "1" y binario "0" en los demás espacios de dígitos de señal. Pero, sea cual fuere el estado de señal transmitido, el binario "0" forzado en esos espacios por cada canal, en dos encuadres sucesivos de cada cuatro, impide eficazmente la aparición de una configuración de encuadre incorrecto. Además, esto se consigue con un mínimo de complejidad del circuito.

El invento se comprenderá mejor por el examen de la siguiente descripción detallada de una forma específica de realización del mismo, con referencia a los dibujos anexos, en los cuales indican :

La figura 1, el modo de evitar la aparición de una configuración de encuadre incorrecta forzando el binario "0", en los espacios de dígitos de señal, para cada canal, de los encuadres tercero y cuarto de cada grupo de cuatro;

La figura 2, un esquema de bloques de un sistema multicanal de modulación por impulsos codificados, según el invento;

La figura 3, un circuito lógico que puede emplearse en cada transmisor de la forma del invento ilustrada en la figura 2, para producir la configuración de dígitos de señal requerida;

La figura 4, un circuito lógico utilizable en cada receptor del ejemplo del invento ilustrado en la figura 2, para descifrar la in-



formación de señal transmitida.

Los símbolos empleados en estas figuras tienen los siguientes significados :

- FR : Encuadre.
- 5 CH : Canal.
- DI : Dígito.
- PCM : Modulación por impulsos codificados.
- DS : Detector de señales.
- RS : Regenerador de señales.
- 10 C-DC : Codificador-descodificador.
- RCV : Receptor común de señales.
- XMT : Transmisor de encuadre y común de señales.

En la figura 1, la línea A representa una porción de la corriente de dígitos ó "bitios" transmitida por un sistema de modulación de impulsos codificados con 24 canales. Para simplificar, se exponen solamente los dígitos de encuadre y los dígitos de señal de los canales -1-, -2- y -24- para cuatro encuadres ó ciclos sucesivos. Cada espacio de dígitos que contiene el binario "1" se representa por un impulso liso; si contiene el binario "0", se expresa por la ausencia de impulso; y si contiene el binario "1" ó el "0", según la información de señal que interese transmitir, se indica con un impulso rayado.

En el ejemplo particular ilustrado en la línea A de la figura 1, el primer espacio de dígito en cada encuadre es FR. El siguiente espacio de dígitos es el D1 del último canal del encuadre inmediato anterior. Desde este punto, los ocho siguientes espacios de dígitos son los de mensaje y señal del canal -1-, y los ocho subsiguientes son los de mensaje y señal del canal -2-; y así sucesivamente. En cada canal, menos en el último, los siete primeros espacios de dígitos D2 a D8 son los de mensaje, y el último D1, el de señal. En el último canal de cada encuadre, el espacio de dígito de encuadre FR se sitúa entre los espacios de

- 6 - 341376

20



dígitos de mensaje y el de señal. En todos los canales, los espacios de dígitos de mensaje se suceden por orden decreciente de significación matemática.

5 Los contenidos de los espacios de dígitos de encuadre FR de la línea A, en la figura 1, se ilustran por separado en la línea B. Como se indica, se transmite una configuración de encuadre de binario "1" y binario "0" alternos en espacios sucesivos de dígitos de encuadre. En un sistema de modulación por impulsos codificados con una frecuencia de encuadre de 8 kHz, como el sistema telefónico portador Bell TL, tal configuración de encuadre es, por tanto, un código estable de 4 kHz.

10 En las líneas C, D y E de la figura 1, se exponen los contenidos respectivos de cuatro espacios sucesivos D1 de dígitos de señal para los canales 1, 2 y 24. Según se indica, el binario "0" se fuerza en los dos encuadres finales del grupo de cuatro. En los dos primeros, se pueden transmitir hasta cuatro diferentes combinaciones de binario "1" y binario "2" para representar un número igual de estados de señal. Pero como el binario "0" se fuerza durante cada uno de los espacios D1 de dígitos de señal de los dos encuadres finales, es imposible que aparezca un código de encuadre incorrecto de 4 kHz en los espacios de dígitos de señal de cada canal, cualesquiera que sean las combinaciones de estados de señal transmitidas durante los demás encuadres.

15 El sistema de modulación por impulsos codificados con 24 canales ilustrado en la figura 2 puede emplearse para reemplazar 24 líneas metálicas de frecuencia vocal entre un par de centrales telefónicas, ó entre una central y una centralilla particular. En el ejemplo representado, cada canal termina en una línea bidireccional de frecuencia vocal en cada centro, donde se une a su equipo conmutador usual, y, además de ondas complejas de mensaje de frecuencia vocal, debe comprender uno ó varios de los estados corrientes de señal, como ciclo abierto, ciclo cerrado, batería normal, batería invertida, y llamado de baja frecuencia.



En el lado izquierdo de la figura 2, la línea de frecuencia vocal del canal -1-, en el terminal W, está conectada mediante un detector de señales -11- y un regenerador de señales -12- a un codificador-descodificador -13- de modulación por impulsos codificados. El

5 detector -11- y el regenerador -12- se exponen en bloques separados para mayor claridad, pero pueden tener la forma general de los detectores y regeneradores compuestos que se describen en las patentes de EE.UU. nº 3.083.267, 3.030.448 y serial 418.212. En general, el detector de

10 señales -11- es sensible al estado de señal aplicado al canal por el equipo conmutador de la central asociada, y convierte el estado de señal detectado en dígito en los conductores  $A_1$  y A de salida. Como hay dos conductores de salida, pueden representarse hasta cuatro estados de señal diferentes por medio de distintas combinaciones de binario "1" y binario "2" que aparezcan en ellos. Según se expone en las citadas

15 referencias, la salida numérica que representa el estado de señal del canal -1- aparece una vez por encuadre en los conductores  $A_1$  y A durante el tiempo asignado a ese particular canal. El regenerador de señales -12-, en cambio, es sensible a diferentes combinaciones de binario "1" y binario "0" en sus dos conductores de entrada  $B_1$  y B, y, con relevadores, los convierte en correspondientes estados de señal para aplicar al equipo conmutador de la central asociada. Según las referencias

20 mencionadas, la entrada numérica que representa el estado de señal del canal -1- aparece una vez por encuadre en los conductores  $B_1$  y B durante el tiempo asignado a ese particular canal. El codificador-descodificador -13- comprende una red diferencial apropiada para cada canal, a fin de separar las dos direcciones de transmisión en las vías transmisora y receptora; una compuerta de muestreo para cada canal, a fin de intercalar muestras procedentes de canales sucesivos en un sistema multiplex de división de tiempo; un codificador de modulación por impulsos

25 codificados en la vía común de transmisión; un descodificador de modu-

30

- 8 - 341376

20



lación por impulsos codificados en la vía común de recepción, y un distribuidor y un filtro de paso bajo en cada canal, con objeto de reconstruir en forma análoga las ondas originales de mensaje de frecuencia vocal. En las referidas patentes de EE.UU. se exponen ejemplos típicos.

5 Desde el codificador-descodificador -13- de la figura 2, la corriente codificada de dígitos ó bitios se transmite por una línea -14-, provista de repetidores -15- y -16- regeneradores de impulsos, espaciados a intervalos regulares en toda su longitud, al terminal E. El codificador-descodificador -17-, similar al -13- del terminal W, restablece los grupos codificados de mensaje entrantes en una forma análoga, y  
10 los distribuye entre los canales apropiados. Según se expone, el codificador-descodificador -17- está conectado al canal -1- por mediación de un regenerador de señales -18- y un detector de señales -19-, que son similares al regenerador -12- y al detector -11- del otro extremo de la  
15 línea, en el terminal W.

Los demás canales del sistema de modulación por impulsos codificados con 24 canales ilustrado en la figura 2 son como el canal -1- en todos sentidos, y no necesitan descripción particular. Para transmitir desde el codificador-descodificador -17- del terminal E al -13- del  
20 terminal W, una línea 20, provista de repetidores -21-, -22-, espaciados a intervalos regulares en toda su longitud, se conecta en dirección contraria a la de la línea -14-, del modo indicado.

La porción del sistema de modulación por impulsos codificados ilustrada en la figura 2 y descrita hasta aquí, es corriente, y sirve  
25 para transmitir ondas codificadas de mensaje de frecuencia vocal en ambas direcciones, entre los terminales W y E. Para insertar información de encuadre y de señal codificada en la corriente de dígitos ó bitios transmitida, de acuerdo con el presente invento y como se indica en la línea A de la figura 1, un transmisor de encuadre y común de señales  
30 -23- se conecta al extremo de la línea de transmisión -14- provista de



repetidores, por la salida de codificador del codificador-descodifica-  
dor -13-, en el terminal W. Para desempeñar igual función en dirección  
contraria, un transmisor similar -24- de encuadre y común de señales  
-24- está conectado al extremo de entrada de la línea repetidora de  
5 transmisión -20- por la salida del codificador del aparato -17-, en el  
terminal E. Cada transmisor de encuadre y común de señales está conec-  
tado a los conductores A y A de salida de dígitos de todos los detecto-  
res de señales de canal por su terminal respectivo. Para recuperar in-  
formación de señal de la corriente de dígitos recibida en el terminal  
10 E, un receptor común de señales -25- está conectado al extremo de sali-  
da de la línea de transmisión -14- por la entrada del descodificador  
del aparato -17-. En el terminal W, un receptor común similar -26- de  
señales está conectado al extremo de salida de la línea de transmisión  
-20-, por la entrada del descodificador del aparato -13-. Cada recep-  
15 tor común de señales está conectado a los conductores de entrada B<sub>1</sub> y B  
de dígitos de todos los regeneradores de señales de canal por su termi-  
nal respectivo. Aunque no se expone por separado en la figura 2, se  
comprende que cada terminal está provisto de conexiones corrientes de  
encuadre para recuperar la clave de encuadre de binario "1" y binario  
20 "0" alternos transmitida en los espacios de dígitos FR, y mantener el  
terminal receptor en sincronismo con el terminal transmisor.

La figura 3 es un esquema de un circuito lógico simplificado  
que, de acuerdo con el invento, puede utilizarse con los transmisores  
-23- y -24- de encuadre y comunes de señales de la figura 2. Por con-  
25 veniencia, se suponen positivos los impulsos en todo caso; cada bina-  
rio "1" es un impulso positivo, y cada binario "0" no es impulso. Ade-  
más, cada contador de binarios se dispara al estado que indica el pri-  
mer impulso positivo en su entrada.

A la izquierda de la figura 3, la entrada a un contador de bi-  
30 narios -31- recibe impulsos a la frecuencia de encuadre desde un gene-



rador apropiado, ó sea un impulso durante cada espacio de dígito FR de un encuadre. Como indica el símbolo corriente, el contador de binarios -31- tiene una sola entrada y dos salidas. La salida superior "1" es conmutada a una tensión positiva por el primer impulso de entrada mientras que la inferior "0" es conmutada a una tensión cero. Estos estados se invierten por obra de cada impulso de entrada siguiente. Durante cuatro encuadres sucesivos, la salida "1" del contador de binarios -31- asume la forma de onda  $F_1 F_0 F_1 F_0$ , donde  $F_1$  es una tensión positiva que dura todo un encuadre, y  $F_0$  es una tensión cero, que también dura todo un encuadre. Durante los mismos cuatro encuadres sucesivos, la salida "0" del contador de binarios -31- asume la forma de onda  $F_0 F_1 F_0 F_1$ .

Para producir una configuración de encuadre de binario "1" y binario "0" alternos en el espacio de dígito FR, la salida "1" del contador de binarios -31- y el generador de impulsos de encuadre están conectados a entradas respectivas de un paso AND -32-. La salida de éste que lleva la configuración de encuadre de binario "1" y binario "0" alternos que ha de ser transmitida, está conectado a una entrada de un paso OR -39-.

Además de ser suministrada al paso AND -32-, la forma de onda procedente de la salida "1" del contador de binarios -31- se lleva asimismo a la entrada de un segundo contador de binarios -34- y a una entrada de un paso AND -35-. La forma de onda procedente de la salida "0", por su parte, se suministra a una entrada de un paso AND -36-.

La salida "1" del contador de binarios -34- asume la forma de onda  $F_1 F_1 F_0 F_0$  en cuatro encuadres sucesivos, y está conectada a las demás entradas de los pasos AND -35- y -36-. Como la otra entrada del paso AND -35- recibe, según se ha indicado, la forma de onda  $F_1 F_0 F_1 F_0$  del contador de binarios -31-, la salida del paso AND -35- tiene la forma de onda  $F_1 F_0 F_0 F_0$ . Por consiguiente, la salida del paso AND -35- es positiva sólo durante el primer encuadre de cada grupo de cuatro su-



cesivos, y se lleva a un paso AND -37- para regular la transmisión de la información de señal en el conductor  $A_1$  de entrada del transmisor de encuadre y común de señales.

5 Similarmente, como la otra entrada del paso AND -36- recibe la forma de onda  $F_0 F_1 F_0 F_1$  del contador de binarios -34-, la salida del paso AND -36- tiene la forma de onda  $F_0 F_1 F_0 F_0$ . La salida del paso AND -36- es, pues, positiva sólo durante el segundo encuadre de cada grupo de cuatro sucesivos, y se lleva a un paso AND -38- para regular la transmisión de la información de señal en el conductor A de  
10 entrada del transmisor de encuadre y común de señales.

El conductor  $A_1$  de entrada del transmisor de encuadre y común de señales de la figura 3 lleva binario "1" ó binario "0" mientras cada canal es objeto de selección por su respectivo detector de señales en la figura 2, y está conectado a una segunda entrada del paso AND  
15 -37-. Dicho conductor lleva también binario "1" ó binario "0" mientras cada canal es seleccionado, y está conectado a una segunda entrada del paso AND -38-. Unas terceras entradas de los pasos AND -37- y -38- reciben impulsos de sentido positivo en todos los espacios de dígitos de señal D1 de cada canal. La forma de onda suministrada a los pasos AND  
20 -37- y -38- desde los pasos AND -35- y -36- sirve así para limitar la información numérica en las entradas  $A_1$  y A a los dos primeros encuadres de cada grupo de cuatro sucesivos, y los impulsos recibidos en el espacio de dígito de señal D1 sirven para concentrar más aún esa información en los espacios de dígitos de señal de los respectivos canales.  
25 Las salidas de los pasos AND -37- y -38- están conectadas a las dos entradas del paso OR -39-, para aplicar a la corriente codificada de dígitos ó bitios que sale del codificador de modulación por impulsos codificados. De este modo es posible transmitir hasta cuatro estados de señal por canal al terminal receptor del extremo opuesto de la línea.  
30 La configuración de encuadre se añade a la corriente de bitios, como

341376<sup>20</sup>



ya se ha dicho, conectando la salida del paso AND -32- a otra entrada más del paso OR -39-.

De conformidad con una característica importante del invento, las formas de onda procedentes de los pasos AND -35- y -36- cooperan a forzar un binario "0", ó sea ausencia de binario "1", en el espacio de dígito de señal D1 de cada canal, durante los dos últimos encuadres de cada cuatro sucesivos, evitando así que aparezca una configuración incorrecta de binario "1" y binario "0" alternos a la frecuencia de encuadre. Ambas formas de onda mantienen una tensión cero durante estos encuadres, con lo que los pasos AND -37- y -38- bloquean cualquier binario "1" que pudiera surgir de otro modo durante estos espacios de dígitos de señal.

Aunque se representan separados, por razones de conveniencia, los expertos en la materia comprenderán que los pasos AND -35- y -36- se pueden combinar en uno solo con cuatro entradas, y que también pueden combinarse de modo análogo los pasos -36- y -38-.

La figura 4 es un esquema de un circuito lógico simplificado que, de acuerdo con el invento, puede emplearse como los receptores comunes de señales -25- y -26- en la figura 2. Igual que en la figura 3, se supone que los impulsos son de sentido positivo. Además, el multivibrador biestable ó flip-flop empleado se dispara al estado ilustrado por obra del primer impulso positivo en su entrada S ó de ajuste.

A la izquierda de la figura 4, arriba, se recibe la corriente entrante de dígitos ó bitios en la línea PCM, y un generador de impulsos locales, que funciona a la frecuencia de encuadre, suministra un impulso durante cada espacio de dígito de encuadre al conductor FR, la corriente de bitios entrante y los impulsos de encuadre locales se llevan a entradas respectivas de un paso AND -41-, con lo que aparece en su salida la configuración de encuadre de binario "1" y binario "0" alternos recibida. La salida del paso AND -41- está conectada a la entrada



de ajuste del flip-flop -42-, y los impulsos de encuadre locales se llevan a la entrada R ó de reajuste. La salida "1" superior del flip-flop -42- es desviada a una tensión positiva por un impulso en la entrada de ajuste, y vuelta a una tensión cero por un impulso en la entrada de reajuste. La salida inferior ó "0" está opuesta en fase a la "1", y la conmuta a tensión cero el impulso en la entrada de ajuste, y a tensión positiva el impulso en la entrada de reajuste. Durante un periodo de cuatro encuadres sucesivos, la salida "1" del flip-flop -42- lleva así la forma de onda  $F_1 F_0 F_1 F_0$ , mientras que la salida "0" lleva la forma de onda  $F_0 F_1 F_0 F_1$ .

Para recuperar todos los dígitos de señal de todos los canales, y todos los encuadres de la corriente de bitios entrante en la figura 4, la línea de llegada se conecta a una entrada de un paso AND -43-, y se suministra un impulso a la otra durante cada espacio D1 de dígito de señal. Los dígitos de señal recuperados, que son no sólo los que representan verdadera información de señal en los dos primeros encuadres de cada grupo de cuatro, sino también cada uno de los binarios "0" forzados, de acuerdo con el invento, durante los dos últimos encuadres, se hace llegar luego cada uno a una entrada de un par de pasos AND -44- y -45-.

La información de señal para aplicar a las entradas  $B_1$  y B de los regeneradores de señales del terminal receptor, es separada por pasos AND -44- y -45-. El paso AND -44- está regulado por la forma de onda  $F_1 F_0 F_1 F_0$  desde la salida "1" del flip-flop -42-, y por ello deja pasar dígitos de señal sólo durante el primer encuadre de cada grupo de cuatro. La forma de onda reguladora es positiva también durante el tercer encuadre, pero como el binario "0" ha sido forzado en los espacios de dígitos de señal de ese encuadre, no hay salida en el conductor  $B_1$ . De manera análoga, el paso AND -45- está regulado por la forma de onda  $F_0 F_1 F_0 F_1$  desde la salida "0" del flip-flop -42-, y por ello



deja pasar dígitos de señal sólo durante el segundo encuadre de cada grupo de cuatro. La señal de onda reguladora es positiva también durante el cuarto encuadre, pero como se ha forzado el binario "0" en los espacios de dígitos de señal de ese encuadre, no hay salida en el conductor B.

Aunque se exponen separadamente por conveniencia, los entendidos en la materia comprenderán que la función del paso AND -43- se puede combinar con las de los pasos AND -44- y -45-, respectivamente, así como emplear en vez de ellos un par de pasos AND con tres entradas cada uno.

Debe entenderse que las disposiciones descritas se limitan a ilustrar la aplicación de los principios del invento. Los expertos pueden idear muchas otras sin apartarse de su espíritu y alcance.

N O T A

Se reivindica como objeto de la presente patente :

1. - Sistema de comunicación multicanal de modulación por impulsos codificados, el cual comprende un transmisor (13) para convertir muestras de mensaje procedentes de varios canales de llegada en ciclos ó encuadres de grupos codificados binarios sucesivos de espacios de impulsos de mensaje, cada grupo con un número determinado de espacios de dígitos de mensaje, y cada encuadre con un grupo codificado de cada uno de los canales; aparatos de control para agregar un espacio de dígito de encuadre (FR) a cada encuadre, excluidos los espacios de dígitos de mensaje; y circuitos de control (31, 32, 39) para transmitir binarios "1" y binarios "0" alternos en espacios sucesivos de dígitos de encuadre; caracterizado por la disposición de circuitos de señal para transmitir más de dos condiciones de señal sin mensaje por canal sin estorbar la transmisión de señales de mensaje ni la de señales de encuadre,



los cuales comprenden conexiones para añadir un espacio de dígito de  
señal (D1) a cada grupo codificado, excluidos los espacios de dígitos  
de mensaje; conexiones (31, 34-39) para regular el carácter de varios  
dígitos transmitidos en los espacios de dígitos añadidos en determina-  
5 dos encuadres de grupo sucesivos de éstos, a fin de evitar que aparez-  
ca una configuración de encuadre de binario "1" y binario "0" alternos  
en los espacios añadidos de dígitos de señal de los canales; y otras  
conexiones (37, 39) para transmitir combinaciones de binario "1" y bi-  
nario "0" en los restantes espacios de dígitos añadidos para otros en-  
10 cuadres de los citados grupos sucesivos de ellos, a fin de transmitir  
las distintas condiciones de señal sin mensaje.

2. - Sistema de comunicación multicanal de modulación por impul-  
sos codificados, según la reivindicación 1, caracterizado porque se evi-  
ta que la configuración de encuadre de binario "1" y binario "0" alter-  
15 nos aparezca en los espacios añadidos de dígitos de señal, transmitien-  
do impulsos de igual carácter en dichas espacios en determinados encuad-  
res de grupos sucesivos de ellos.

3. - Sistema de comunicación multicanal de modulación por impul-  
sos codificados, según la reivindicación 1, caracterizado porque se evi-  
20 ta que la configuración de encuadre de binario "1" y binario "0" alter-  
nos aparezca en los espacios añadidos de dígitos de señal, transmitien-  
do impulsos de igual carácter en dichos espacios en determinados encuad-  
res sucesivos de grupos sucesivos de ellos.

4. - Sistema de comunicación multicanal de modulación por impul-  
25 sos codificados, según la reivindicación 1, caracterizado porque se evi-  
ta que la configuración de encuadre de binario "1" y binario "0" alter-  
nos aparezca en los espacios añadidos de dígitos de señal, transmitien-  
do impulsos de determinado carácter en dichos espacios para dos encuad-  
res de cada grupo de cuatro sucesivos.

30 5. - Sistema de comunicación multicanal de modulación por impul-



5      sos codificados, según la reivindicación 4, caracterizado porque se evita que la configuración de encuadre de binario "1" y binario "0" alternos aparezca en los espacios añadidos de dígitos de señal, transmitiendo impulsos de igual carácter en dichos espacios para cada canal en los dos últimos encuadres de cada grupo de cuatro sucesivos.

6. - Sistema de comunicación multicanal de modulación por impulsos codificados.

Esta memoria consta de dieciséis páginas, escritas por una sola cara.

BARCELONA,

20 MAYO 1967

P. A.

A large, stylized handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping, sweeping strokes that form a complex, abstract shape.

341376

341376

FIG. 1

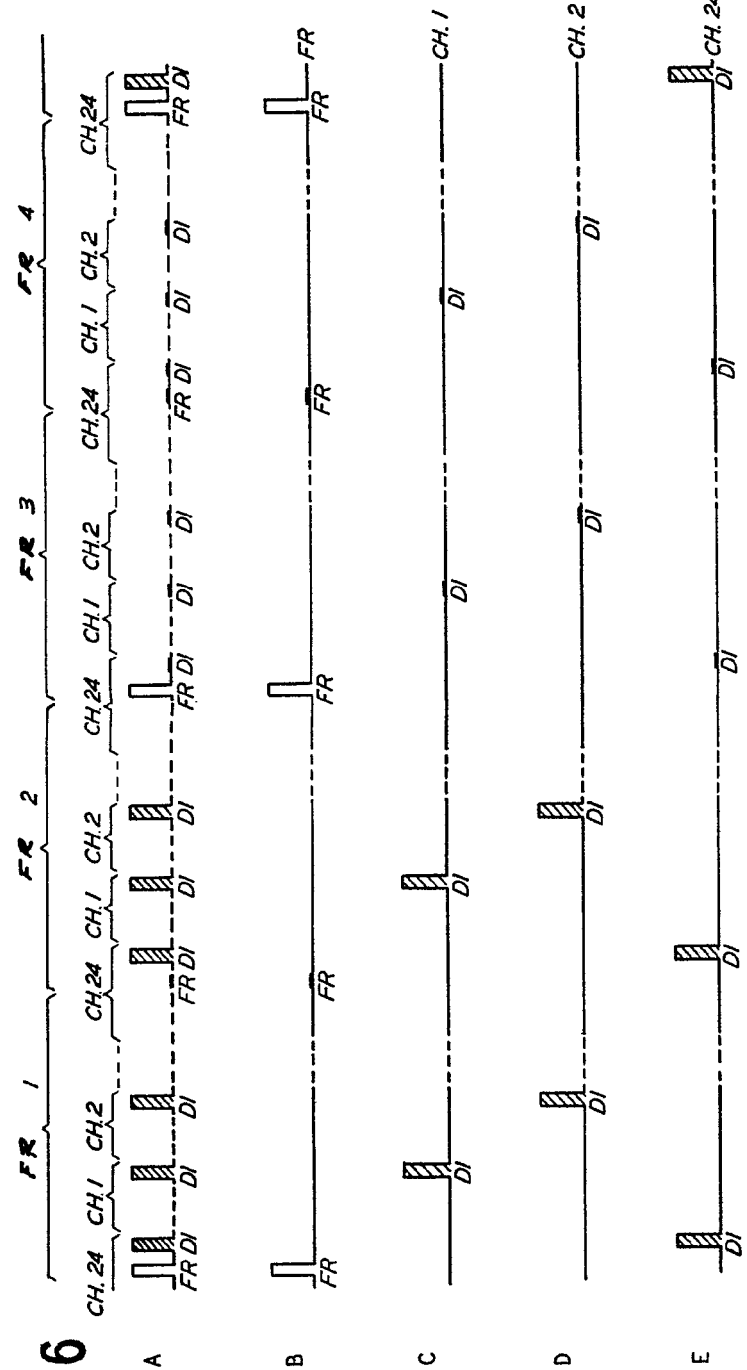


FIG. 3

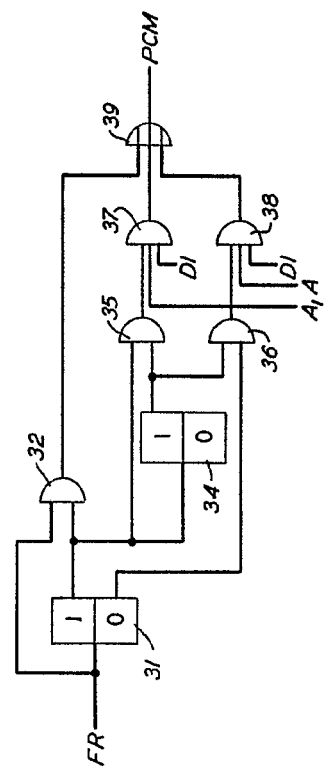


FIG. 4

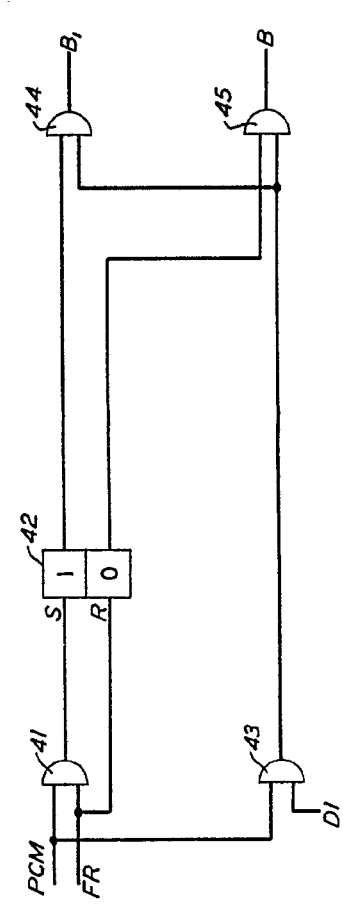




FIG. 1

341376

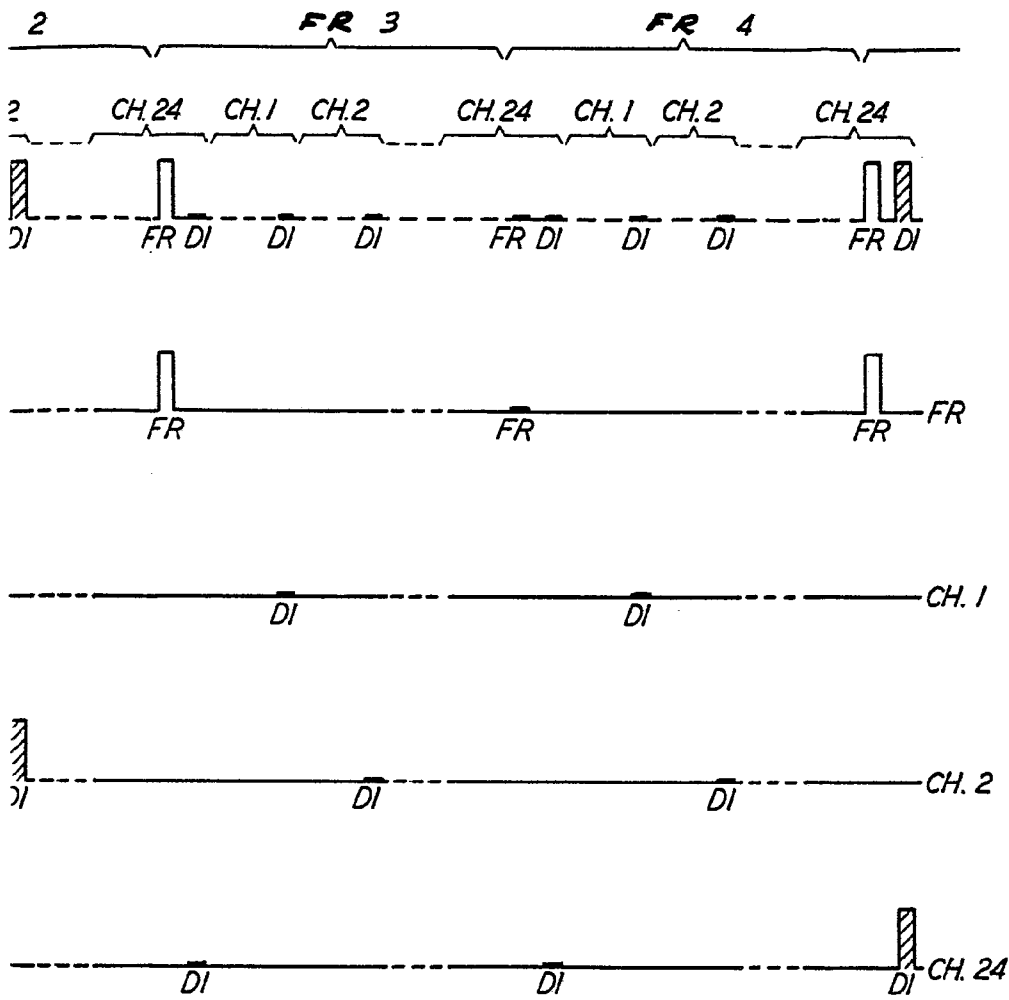
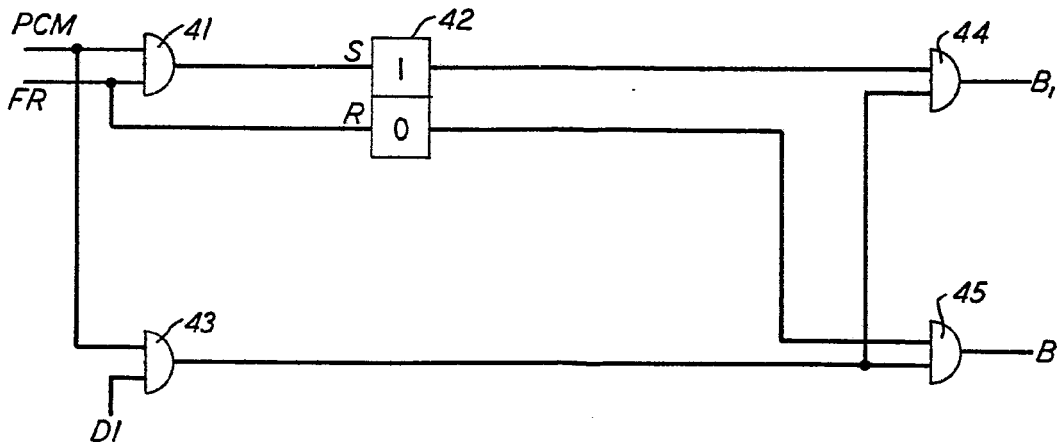


FIG. 4

*Handwritten scribbles and a signature.*



341376

341376

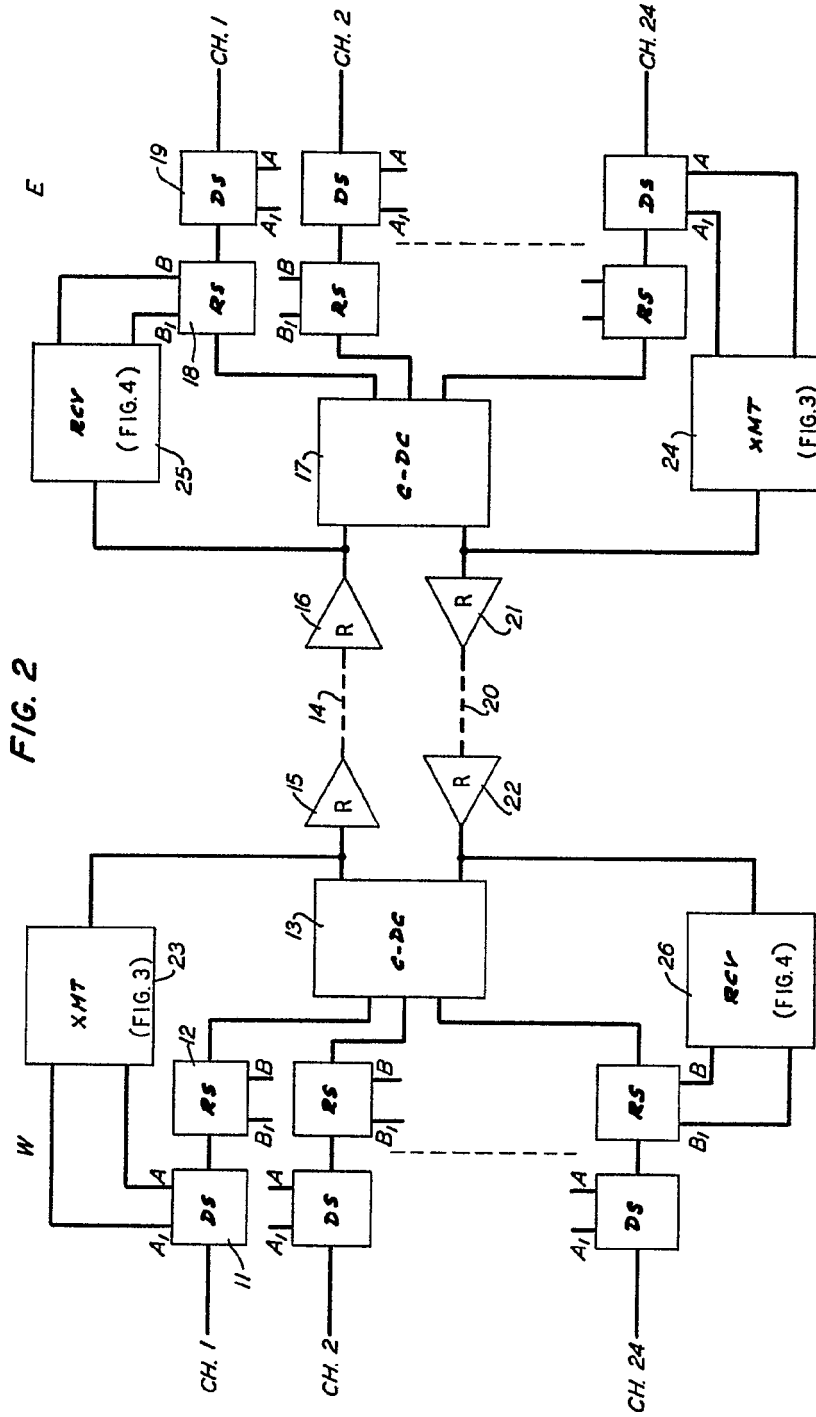
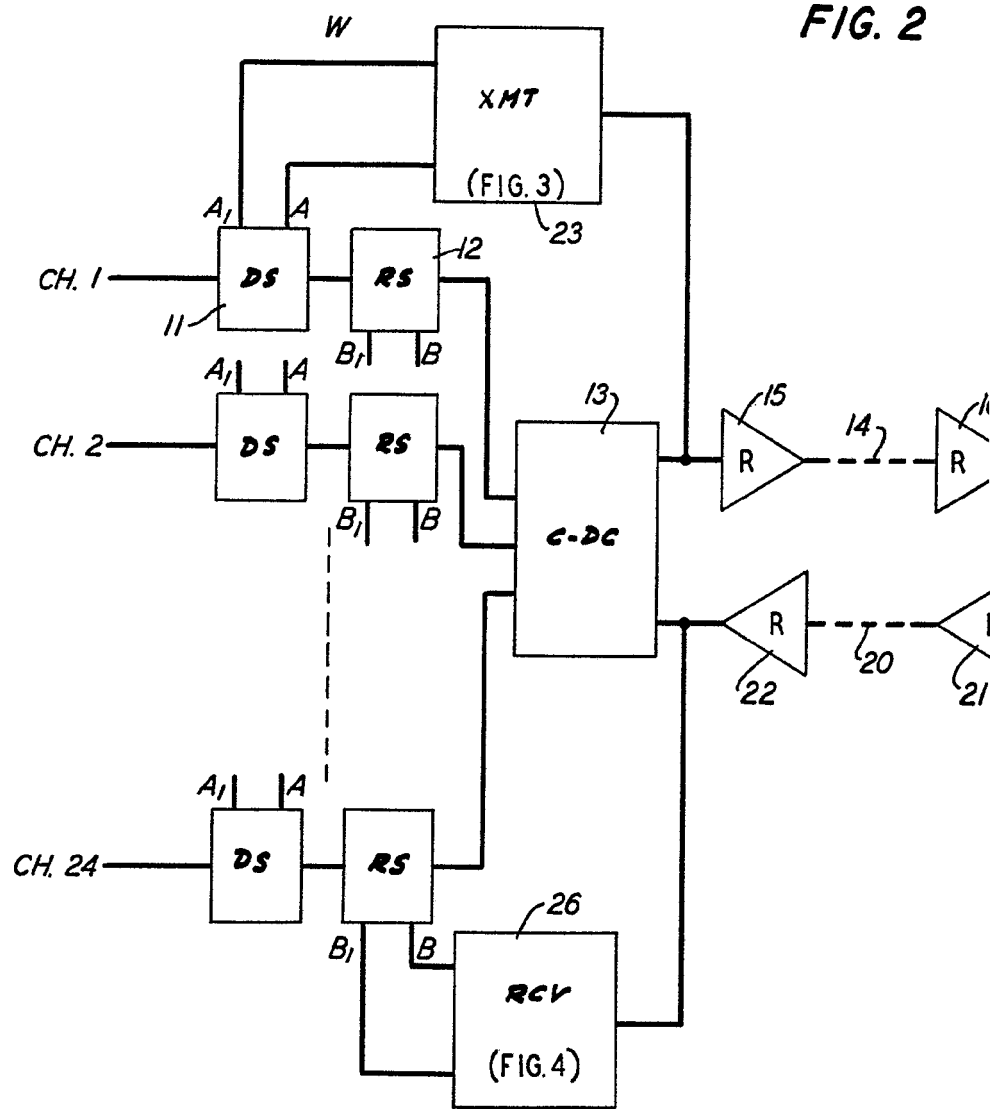


FIG. 2

PAB  
1/21/11

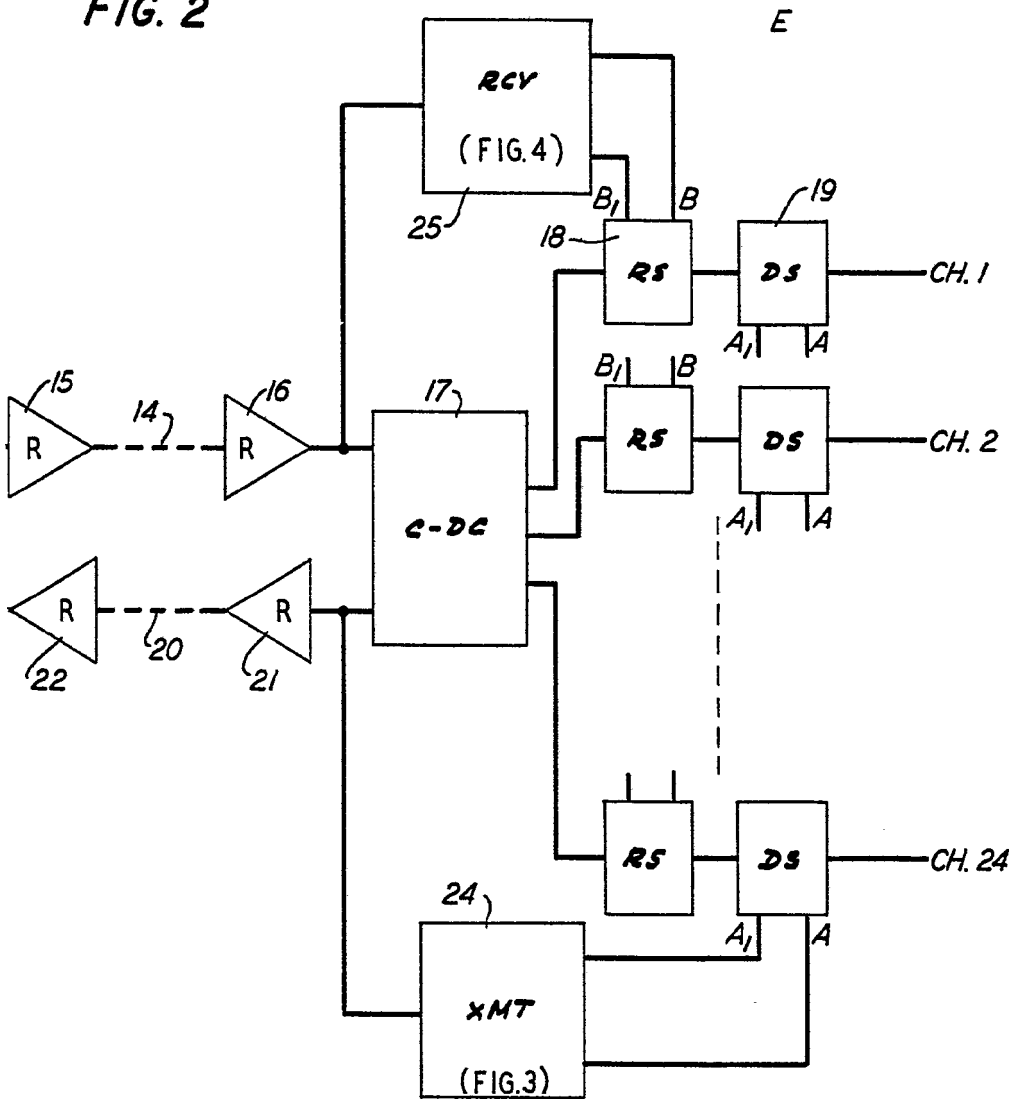
341376

FIG. 2



341376

FIG. 2



*P. Ab*  
*[Handwritten signature]*