

IV.

JAEGER, E.J. - 6-11.

5758



SECCION TECNICA  
CLASIFICACION I. P. C.  
Clase \_\_\_\_\_  
Inventor \_\_\_\_\_

P A T E N T E   D E   I N V E N C I O N

a favor de

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

por :

"Sistema de comunicaci3n m3ltiplex de divisi3n de tiempo  
por modulaci3n de impulsos codificados".

====:oOo:=====

M e m o r i a   d e s c r i p t i v a



La presente invención se refiere a un sistema de comunicación múltiplex de división de tiempo por modulación de impulsos codificados que transmite simultáneamente mensajes de frecuencia vocal y datos binarios de orden múltiples entre dos puntos de un sistema de comunicación. Más concretamente, la invención concierne a un sistema PCM que transmite simultáneamente mensajes de frecuencia vocal y datos binarios de orden múltiples entre un centro de conmutación telefónica y una pluralidad de posiciones de operador situadas a distancia.

Ya es conocido el transmitir mensajes vocales, datos binarios, o mensajes y datos, simultáneamente sobre los canales de un sistema de modulación de impulsos codificados. Antes, cuando se transmitían al mismo tiempo mensaje y datos, era corriente el destinar algunos de los canales exclusivamente para la transmisión de datos y emplear los canales restantes para transmisión de mensajes. Aunque este recurso era funcionalmente satisfactorio, comporta desventajas, ya que cada canal asignado para transmisión de datos reduce el número de mensajes que se pueden transmitir simultáneamente por el sistema. Esta disposición es particularmente inconveniente en los casos en que los canales de datos se utilizan sólo ocasionalmente, o por lo menos no en toda su capacidad, mientras que al mismo tiempo, los canales de mensaje vocal se sobrecargan con relación a su capacidad y están insuficientemente abastecidos.

Las desventajas antedichas se eliminan de acuerdo con la presente invención en un sistema de comunicación múltiplex de división de tiempo por modulación de impulsos codificados



en cuyo sistema cada canal comprende un predeterminado número de espacios dígitos incluyendo varias fuentes de mensajes de frecuencia vocal y medios para codificar un mensaje de frecuencia vocal en todos excepto en uno de los espacios  
5 dígitos de su canal de transmisión. Donde cada orden es individual para uno de los canales, se dispone un registrador de órdenes múltiples, junto con medios para la entrada de un dato binario en el registrador, medios para aplicar el bitio de información binaria en cada orden del registrador  
10 al canal en el que la orden es individual, y medios de codificación para transmitir cada bitio binario de la palabra en el espacio dígito del canal no utilizado para el mensaje de frecuencia vocal.

Otro aspecto de la invención comprende la provisión  
15 de un equipo receptor en un terminal lejano para reconstruir el mensaje de frecuencia vocal de cada canal y para la entrada de cada bitio binario transmitido sobre un canal en un registrador receptor. Esta última información puede comprender, por ejemplo, señales de desenganche, de enganche,  
20 de llamada u otros tipos de llamadas supervisoras para empleo en las posiciones del operador.

Además, los mensajes de frecuencia vocal y datos de llamada se pueden retornar desde las posiciones del operador en un terminal lejano a un centro de conmutación de la  
25 misma manera que tal información se envía al terminal lejano.

En los dibujos :

La figura 1 ilustra la modulación de impulsos codificados y otros equipos provistos en un centro de conmutación telefónica de acuerdo con la invención.



La figura 2 ilustra la modulación de impulsos codificados y otros equipos dispuestos en un terminal lejano; y

La figura 3 varias formas de ondas de impulso de control empleados en la forma de realización de la invención ilustrada en las figuras 1 y 2.

En dichos dibujos, los símbolos siguientes representan :

En la figura 1

CC 100                      Centro de conmutación 100

10      En la figura 2

TL 200                      Terminal lejano 200

D                              Dígitos.

Disponiendo la figura 2 a la derecha de la figura 1, las dos figuras juntas muestran un sistema de comunicación múltiplex de división de tiempo por modulación de impulsos codificados que intercambia datos y mensajes vocales entre un centro de conmutación 100 y un terminal lejano 200. El centro 100 puede comprender una central telefónica que sirve llamadas telefónicas de persona a persona, llamadas a pagar por el demandado, y otros tipos similares de llamadas telefónicas cuya realización requiere los servicios de un operador. Las posiciones de operador 201-1 a 201-24 se hallan en el terminal lejano 200, siendo los operadores de esas posiciones los que proveen los servicios necesarios en las llamadas del tipo de persona a persona servidas por el centro de conmutación 100.

Del centro de conmutación 100 solamente se ilustra la parte necesaria para la comprensión de la presente invención. Esta comprende una red de conmutación 101, un



controlador de sistema 120, un registrador 123 y un registra-  
dor de recepción 105. El controlador de sistema 120 controla  
el funcionamiento de la central y de esta manera el funciona-  
miento de la red de conmutación en su función de establecer se-  
5 lectivamente líneas de comunicación entre conductores 102-1 a  
102-n en su lado izquierdo y conductores 103-1 a 103-24 en su  
lado derecho. Los conductores 102- se extienden a otras partes  
de la central no ilustradas, y en particular a los circuitos  
que sirven las llamadas tipo persona a persona y las de pago  
10 por el demandado. El registrador 123 en el centro de conmuta-  
ción 100 recibe y registra el dato binario que se ha de trans-  
mitir al terminal lejano. Este dato se emplea en el terminal  
lejano para controlar la imagen visual en cada posición del ope-  
rador. El registrador 105 recibe el dato que se transmite por  
15 el terminal remoto 200 al centro de conmutación 100. Este dato  
es, a su vez, aplicado al controlador de sistema 120 para indi-  
carlo el estado del equipo en el terminal remoto 200.

El equipo PCM separado está provisto para cada di-  
rección de transmisión entre el centro de conmutación y el  
20 terminal lejano. En la dirección del terminal lejano el equi-  
po PCM del centro de conmutación 100 recibe las señales de  
conversación sobre los conductores 103-1 a 103-24, codifica  
tales señales y las transmite al terminal lejano donde son  
decodificadas y aplicadas a los conductores 204-1 a 204-24  
25 que se extienden a circuitos de conversación de las posicio-  
nes de operador 201-1 a 201-24. Este mismo equipo PCM tam-  
bién transmite datos binarios desde el registrador 123 al re-  
gistrador receptor 206 del terminal remoto. Con respecto a  
la dirección de transmisión que se extiende desde el terminal



lejano hacia atrás hasta el centro de conmutación, el equipo PCM recibe las señales de conversación que se originan en las posiciones de operador 201-1 a 201-24 y las transmite de nuevo al centro de conmutación 100 cuando se aplican a los conductores 103-1 a 103-24. El mismo equipo PCM transmite además datos desde el registrador de transmisión 208 en el terminal lejano al registrador de recepción 105 del centro de conmutación.

Las líneas de conductores 103-1 a 103-24 son del tipo bifilar y se extienden desde el lado derecho de la red de conmutación 100 a uno de los elementos híbridos 106-1 a 106-24. Por ejemplo, la línea bifilar 103-1 se extiende desde la red de conmutación hasta el híbrido 106-1. La transmisión por cada red híbrida es de una base cuatrifilar, estando las dos direcciones de transmisión separadas por la conjugación de la red. Así, la línea de transmisión que se extiende desde el híbrido 106-1 hacia el terminal remoto comprende los conductores 107-1, el filtro de paso bajo 109-1, la compuerta de muestreo de señal 112-1, el compresor 114 y el codificador 116.

Cada filtro 109- limita las frecuencias límite de los mensajes vocales transmitidos a cuatro kilociclos. Cada compuerta de canal 112- es habilitada en un tiempo único sobre su conductor CH- mediante el denominado impulso de canal en una frecuencia de ocho kilociclos. Como se ilustra para los canales 1 a 4 en las primeras cuatro líneas de la figura 3, los impulsos de canal asignados a cada canal están desplazados en tiempo de todos los demás impulsos de canal. La entrada aplicada al compresor 114 es una secuencia



múltiple de división de tiempo de muestras de conversación desde todas las líneas 103-, híbridos 106-, filtros 109- y compuertas 112-. Las señales recibidas por el limitador automático de amplitud 114 son comprimidas y aplicadas a la  
5 entrada del codificador 116. La salida del codificador es aplicada a la entrada superior o compuerta OR 118.

El codificador 116 es del tipo de siete dígitos. Emplea siete dígitos de mensaje por canal en la escala de tiempo para convertir cada muestra comprimida aplicada al  
10 mismo en un grupo de código binario de "1's" y "0's" que ocupa siete espacios dígitos consecutivos o ranuras de tiempo. Para controlar la sincronización del codificador 116 se aplican a los conductores de control de sincronización D1 a D7 impulsos de sincronización que vuelven a ocurrir du-  
15 rante las mismas ranuras de tiempo numeradas de cada grupo codificado. Como se ilustra en la quinta línea de la figura 3, el conductor D1 es activado durante la primera ranura de tiempo o espacio dígito asignado a cada canal y controla la producción de las marcas o espacios en el espacio dígito más  
20 importante. Como se representa en la sexta línea de la figura 3, el conductor D7 es activado durante la séptima ranura de tiempo para cada canal y controla la producción de las marcas o espacios en el espacio dígito menos importante. Los conductores D2 a D6 son activados de manera similar du-  
25 rante sus respectivos espacios dígitos para cada canal. A título de ejemplo, el codificador puede ser de un tipo ya conocido en la especialidad.

La parte del equipo del centro de conmutación 100 que se ha descrito hasta aquí es convencional en la técnica



de modulación de impulsos codificados y proporciona un medio para transmitir 24 señales de conversación desde los conductores 103-1 a 103-24 al equipo de recepción del centro remoto 200. Los restantes elementos de circuito para transmisión 5 ilustrados en la figura 1 de acuerdo con la presente invención, proporcionan una línea o conducto de señalización de datos de elevada velocidad desde el centro de conmutación al terminal lejano. Estos datos se transmiten para controlar las imágenes visuales en las posiciones del operador 201-.

10 El dato a transmitir es engendrado dentro del controlador de sistema 120 y aplicado a través de la línea 122 al registrador 123. Cada orden procedente del registrador está funcionalmente asociada con un canal diferente y la salida de cada orden del registrador se halla conectada a una compuerta de 15 exploración de canal individual 125-. Así, la primera orden del registrador es conectada por el conductor 124-1 a la compuerta de canal 125-1 la cual, por medio del conductor CH1, es activada y hecha conductiva siempre que es explorado el canal 1. De modo análogo, las restantes órdenes del registra-

20 dor son conectadas a la compuerta de canal 125- restante. La salida de cada compuerta 125- está conectada a la entrada superior de la compuerta AND 127. Esta compuerta es activada por medio de su conductor de entrada inferior D8 al recibirse el impulso dígito D8 durante el tiempo de exploración de cada 25 canal, como se ilustra en la figura 3. Así, la aplicación del impulso D8 a la compuerta 127 durante el tiempo de exploración del canal 1 permite que la información binaria en la primera orden de control procedente del registrador pase a través de la compuerta 127. De una manera similar, la apli-



cación del impulso D8 a la compuerta 127 durante el tiempo de exploración para cada uno de los canales restantes permite que la información binaria de las órdenes de registrador restantes pase a través de la compuerta 127, y por una  
5 línea 128 a la entrada inferior de la compuerta OR 118.

La compuerta OR 118 conduce cuando es activada una u otra de sus entradas y así 24 bitios que representan 24 órdenes de control pueden ser transmitidos al terminal lejano junto con 24 señales de conversación codificadas durante cada  
10 da exploración de los 24 canales. Concretamente, las señales de conversación codificadas del canal 1 son transmitidas durante los primeros siete espacios dígitos cuando el canal 1 es explorado por el impulso CH1. Esta información representa la señal de conversación codificada del canal 1. La  
15 información binaria para la primera orden de control procedente del registrador es luego transmitida en el tiempo de impulso D8 por el canal 1. De forma análoga, cuando es explorado cada canal sucesivo, las señales de conversación asociadas con el canal son transmitidas durante el tiempo de impulso  
20 D1 a D7 y la información binaria recibida desde su orden del registrador es transmitida durante el tiempo de impulso D8 del canal. De este modo, se puede apreciar que después de tener lugar una exploración única de todos los canales, pueden ser transmitidas 24 señales de conversación durante  
25 los 24 tiempos de impulso D1 a D7 y que se transmiten 24 bitios binarios durante los veinticuatro tiempos de impulso D8 individuales.

En la figura 2 se ilustran los elementos de circuito de recepción para las señales de conversación y datos bina-



rios transmitidos al terminal remoto. Los impulsos transmitidos que representan las 24 señales de conversación son recibidos por el decodificador 209 que puede ser de un tipo ya conocido. Al decodificador se suministran impulsos de control durante los espacios dígitos D1 a D7 de cada canal para controlar la sincronización del decodificador de una manera convencional ya usual. La salida del decodificador es pasada a través de un expansor 210 y la salida del expansor tiene la forma de la misma sucesión de muestras de mensaje aplicada al limitador automático de amplitud 114 de la figura 1. La distribución del mensaje a cada uno de los canales de recepción tiene efecto en la salida del expansor. El lado de salida del expansor se halla conectado a cada una de las compuertas de canal 213-1 a 213-24 y la salida de cada una de estas compuertas está conectada individualmente a los filtros de paso bajo 214-1 a 214-24. Como se ilustra en la figura 3, los impulsos de canal CH1 a CH24 se aplican a las correspondientes compuertas de canal con el fin de separar la muestra de mensaje de cada canal de las de los otros canales. Así, el impulso de canal CH1 se aplica durante el tiempo de exploración del canal 1 a la compuerta de canal 213-1- con objeto de separar las muestras de conversación del canal 1 de las de los demás canales. De análoga forma, durante la exploración del canal 24, se aplica el impulso de canal CH24 a la compuerta de canal 213-24 para hacerla conductiva cuando se explora el canal 24. La salida de cada compuerta de canal se aplica individualmente a los filtros de paso bajo 214-1 a 214-24, los cuales eliminan la componente de alta frecuencia de las muestras de mensaje codificadas y vuelve el mensaje a su forma



original. La salida de cada filtro de paso está conectada a través de uno de los conductores 215- a uno de los híbridos 207-. Así, la salida del filtro de paso bajo 214-1 está conectada por medio del conductor 215-1 al híbrido 207-1. La salida de este híbrido es de una base bifilar y está aplicada a la línea 204-1 que interconecta el híbrido con la posición de operador 201-1. Los filtros de paso bajo, los híbridos y las posiciones de operador asociados con los otros canales de conversación están conectados análogamente.

La entrada del decodificador 209 y una entrada de la compuerta AND 217 están conectadas en paralelo y así la misma señal múltiple de división de tiempo que se aplica al decodificador es también aplicada a la entrada superior de la compuerta AND. De acuerdo con la invención, la entrada inferior de la compuerta AND recibe un impulso de control durante el tiempo de impulso D8 de cada canal. Así, durante cada exploración de los 24 canales, la compuerta 217 es vuelta a ON siempre que se recibe un binario "1" durante el tiempo de impulso D8 de un canal; Por ello la salida de la compuerta AND 217 comprende una corriente en serie de bitios binarios que representa la palabra binaria almacenada en el registrador 123.

La salida de la compuerta AND 217 está conectada mediante el conductor 220 a la entrada de cada una de las compuertas de canal 218-1 a 218-24. Estas compuertas son activadas secuencialmente por los impulsos de canal CH1 a CH24 como se ha indicado. Así, la compuerta 218-1 es activada durante el tiempo de exploración del canal 1 por medio del impulso CH1, mientras que la compuerta 218-24 es activada por



el impulso de canal CH24. Aunque la salida de la compuerta AND 217 comprende una corriente de bitios en serie que representa la palabra binaria en el registrador 123, cada compuerta 218 pasa solamente el bitio binario de esta corriente que es individual para sus órdenes binarias asociadas. Por ejemplo, la compuerta 218-1 es habilitada sólo durante el tiempo de exploración para el canal 1 y pasa solamente el bitio binario del primer orden de la palabra almacenada en el registrador 123. Este bitio binario se pasa a través del conductor 219-1 al primer orden del registrador de recepción 206. De una forma similar, cada una de las restantes compuertas de canal 218- pasa su bitio asociado y lo introduce en el orden apropiado del registrador 206. Cuando ha tenido efecto una exploración única de los 24 canales, los bitios binarios almacenados en el registrador 123 son transmitidos al terminal lejano e introducidos en el registrador 206. La salida de este registrador está conectada mediante la línea 205 al circuito de utilización de datos 203 que puede emplear la información que recibe para controlar las imágenes visuales en las posiciones de operador por medio de los conductores 236.

El equipo provisto de acuerdo con la presente invención permite asimismo la transmisión simultánea de señales de conversación de operador y de palabras de datos binarios desde el terminal lejano al centro de conmutación. Las señales de conversación de operador son transmitidas desde cada circuito de posición a través de una de las líneas de conductor 204- sobre una base bifilar al híbrido 207- asociado con la posición. El híbrido convierte la transmisión bifilar en transmisión cuatrifilar y las señales de conversación de ope-



rador son transmitidas sobre uno de los conductores 230- a los filtros de paso bajo 231-, las compuertas de canal 232-, el limitador automático de la amplitud, el codificador 234 y la compuerta Or 235. Estos elementos cooperan de la misma  
5 manera ya descrita para la figura 1 para codificar las señales de conversación de operador y trasladarlas, haciéndolas retroceder al equipo de recepción PCM de la figura 1. El dato binario que se ha de transmitir desde el terminal lejano al centro de conmutación es inicialmente almacenado en el registrador de transmisión 208. El bitio binario en cada orden  
10 de registrador 208 es aplicado a través de uno de los conductores 237- a una compuerta de canal 238 y, a su vez, a la entrada superior de la compuerta AND 240. Cada compuerta 238- pasa el bitio binario en su orden de registrador 208 a la compuerta AND 240 que pasa el bitio habiéndolo volver al centro  
15 100 durante la octava ranura de tiempo de cada canal.

Las señales de mensaje vocal codificadas recibidas por el equipo en el centro 100 son decodificadas por el decodificador 130, pasadas a través del expansor 131, y aplicadas a  
20 las compuertas de canal 133-1 a 133-24. Cada una de estas compuertas aplica su salida a través de uno de los filtros de paso bajo 134- asociado y, a su vez, a través de uno de los conductores 108- a su híbrido asociado 106-. Cada híbrido convierte la transmisión cuatrifilar en bifilar y aplica la  
25 señal recibida a su conductor 103- que se extiende a la red de conmutación. El dato binario codificado recibido por el centro 100 es aplicado a la compuerta AND 135 la cual, durante la octava ranura de tiempo de cada canal, lo aplica a las 24 compuertas de canal 137-. Cada una de estas compuertas



pasa el bitio de información binaria para su canal y lo aplica a través de uno de los conductores 138- al orden apropiado del registrador de recepción 105. La información de este registrador se pasa, a su vez, por la línea 106, volviéndola  
5 al controlador del sistema.

Por la presente descripción se puede apreciar que la presente invención provee elementos con los que se pueden transmitir simultáneamente, a través de un sistema por modulación de impulsos codificados de 24 canales, 24 señales de  
10 conversación junto con hasta 24 bitios de una palabra binaria sin disminuir la capacidad del sistema para la transmisión vocal.

La invención no se limita al empleo de un sistema de 24 canales y además no es necesario que un bitio de dato binario sea transmitido a través de cada uno y de todos los canales. Con arreglo a la cantidad de información múltiple que se tenga que transmitir, puede resultar satisfactorio no utilizar la totalidad de los canales para la transmisión de bitios de datos. Además, en la precedente descripción, las señales de mensaje vocal son codificadas en los primeros siete  
15 espacios dígitos de cada canal y la información binaria para el canal es codificada dentro del octavo espacio dígito. La presente exposición se ha dado simplemente a título de ejemplo y, de acuerdo con los principios de la invención, para la  
20 transmisión de datos binarios, se pueden asignar, si se desea, espacios dígitos adicionales por canal. Por ejemplo, suponiendo un sistema de 24 canales y la asignación de dos espacios dígitos por canal para transmisión de datos, se puede transmitir una palabra de dato binario de 48 bitios, simultáneamente  
25



con 24 mensajes de conversación. En este caso, un mensaje de conversación se puede codificar dentro de 1 a 6 espacios dígitos de cada canal y los dos bitios de datos para cada canal pueden ocupar sus espacios dígitos D7 y D8.

5

N O T A  
=====

Se reivindica como objeto de la presente patente de invención :

10           1. - Sistema de comunicación múltiplex de división de tiempo por modulación de impulsos codificados en el que cada canal comporta un predeterminado número de espacios dígitos (D1-D8) comprendiendo una pluralidad de fuentes (103-1 ...103-24) de mensajes de frecuencia vocal individuales para

15           los canales, y medios (112... 112-24, 114, 116) para codificar un mensaje de frecuencia vocal en todos los espacios dígitos (D1-D7) a excepción de un espacio dígito (D8) de su canal de transmisión, caracterizado por estar provisto de un

20           registrador de orden múltiple (123) donde cada orden es individual para uno de los canales, medios (120) para introducir una palabra de dato binario en el registrador, medios (124-1...124-24) para aplicar el bitio de información binaria en cada orden del registrador al canal a que corresponde la

25           orden, y medios (125-1...125-24...127) para codificar para transmisión cada bitio binario de la palabra en el espacio dígito (D8) del canal no utilizado para el mensaje de frecuencia vocal.

2. - Sistema de comunicación múltiplex, según la reivindicación 1, caracterizado por comprender medios (127) para



transmitir dicha palabra binaria a través del citado sistema introduciendo cada bitio binario en el último espacio dígito restante del canal al que se aplica.

3. - Sistema de comunicación múltiplex, según las reivindicaciones 1 ó 2, con equipo de recepción, caracterizado por comprender medios (209, 210, 213-1...213-24) para reconstruir el mensaje de frecuencia vocal aplicado en forma codificada a cada uno de dichos canales, un registrador de recepción (206) medios (217) para detectar cada bitio binario aplicado a uno de los citados canales, y medios (220, 218-1... 218-24) para introducir cada bitio binario detectado en un orden distinto del registrador de recepción.

4. - Sistema de comunicación múltiplex, según la reivindicación 3, caracterizado por comprender una pluralidad de posiciones de operador (201-1...201-24), medios (207-1... 207-24, 204-1...204-24) para extender las señales de frecuencia vocal reconstruidas a las posiciones de operador y un circuito de utilización de datos (203) acoplado al registrador de recepción para transmitir datos a cualquiera de las posiciones.

5. - Sistema de comunicación múltiplex, según la reivindicación 4, caracterizado por comprender una pluralidad de canales (232-1...232-24) para retornar mensajes de frecuencia vocal desde el equipo de recepción a través de uno de los canales individuales, y medios (208, 238-1...238-24, 240) para devolver datos de llamada desde el equipo de recepción a través de varios de los últimamente citados canales junto con los mensajes de frecuencia vocal.

6. - Sistema de comunicación múltiplex de división



de tiempo por modulación de impulsos codificados.

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

BARCELONA, 16 JUN. 1969

P. A.



FIG. 3

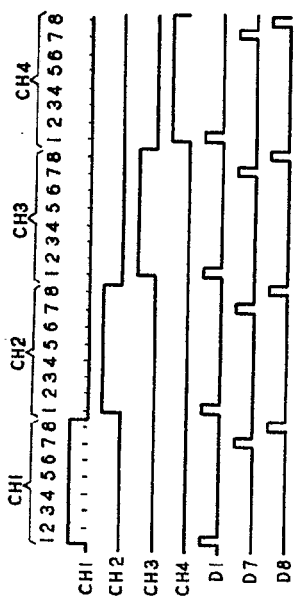


FIG. 2

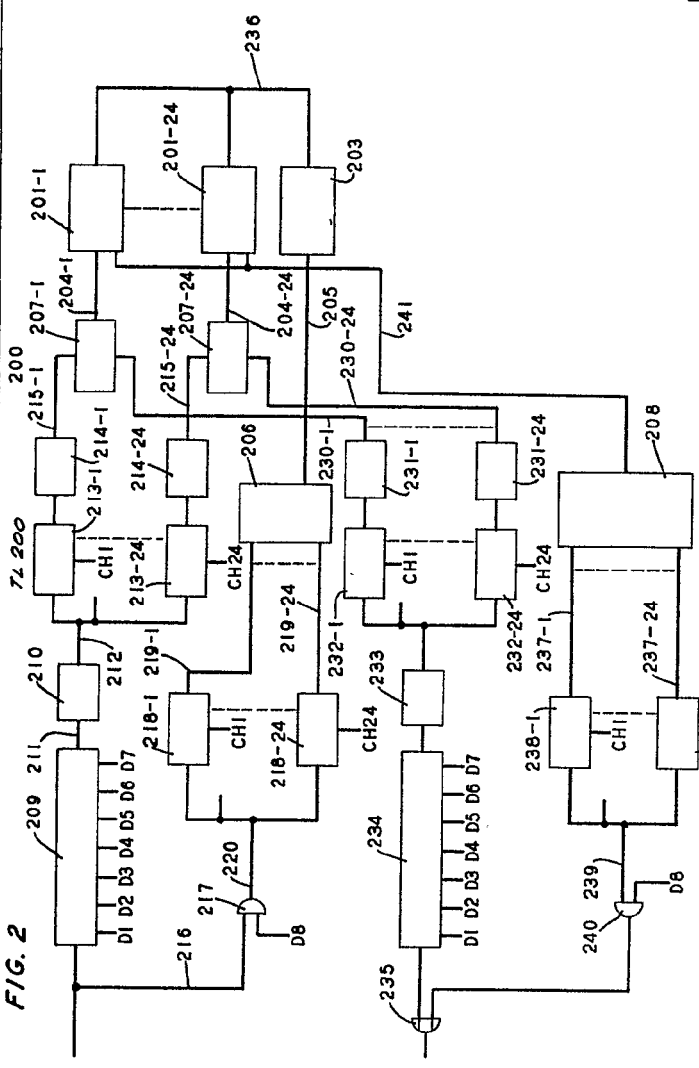
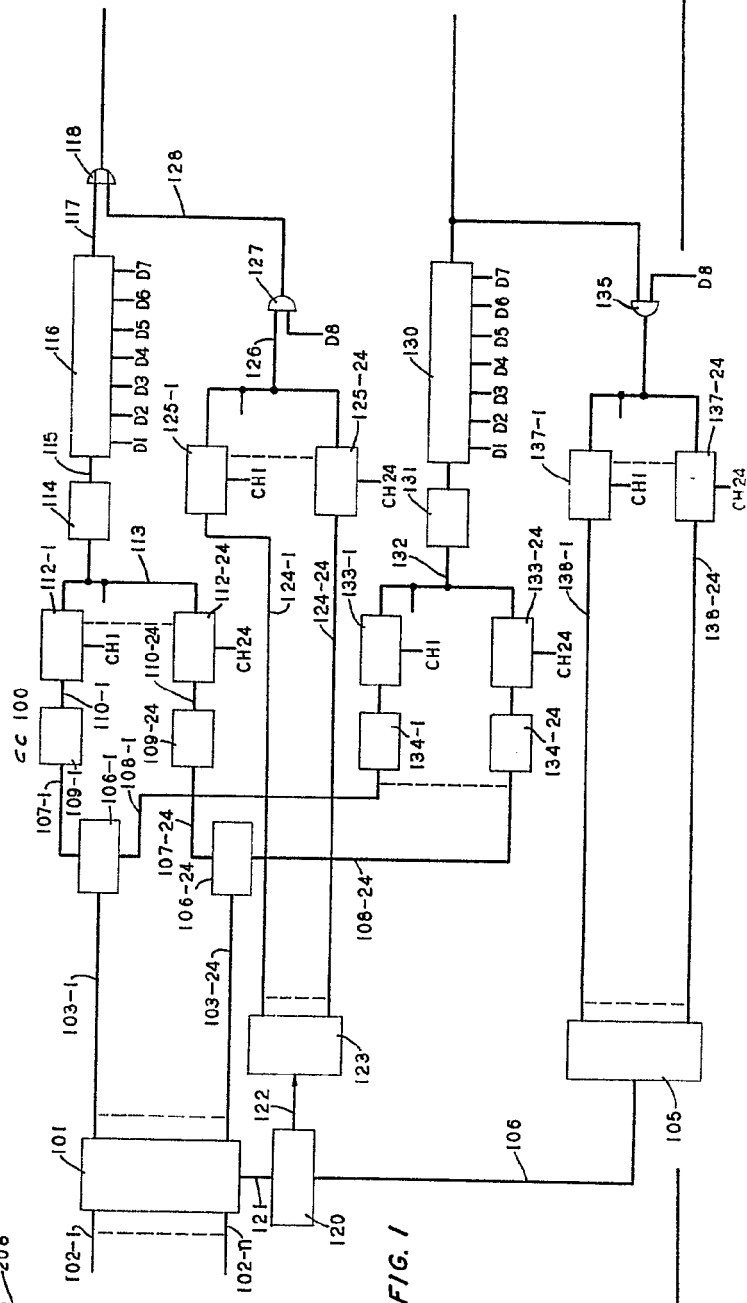


FIG. 1

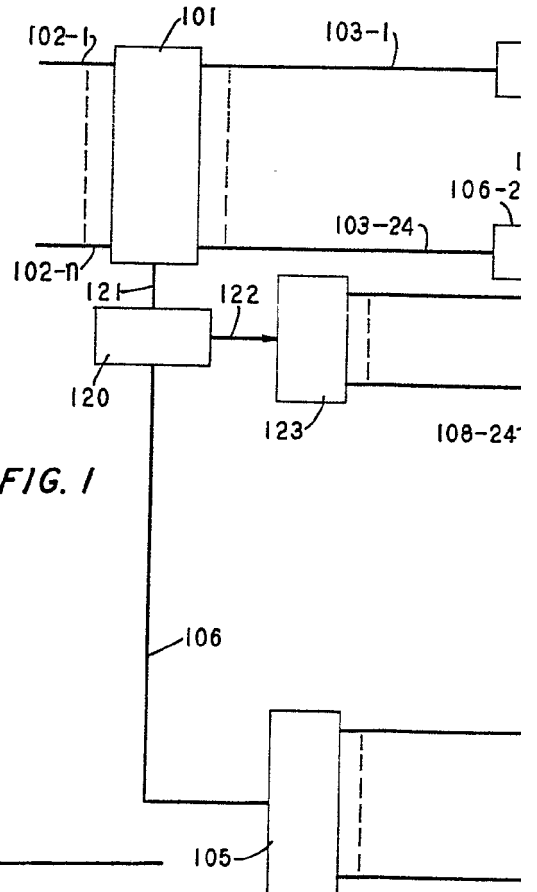


FOR AUTORIZACION

FIG. 2



FIG. 1



FOR AUTORIZACIONE

*Handwritten signature or initials*

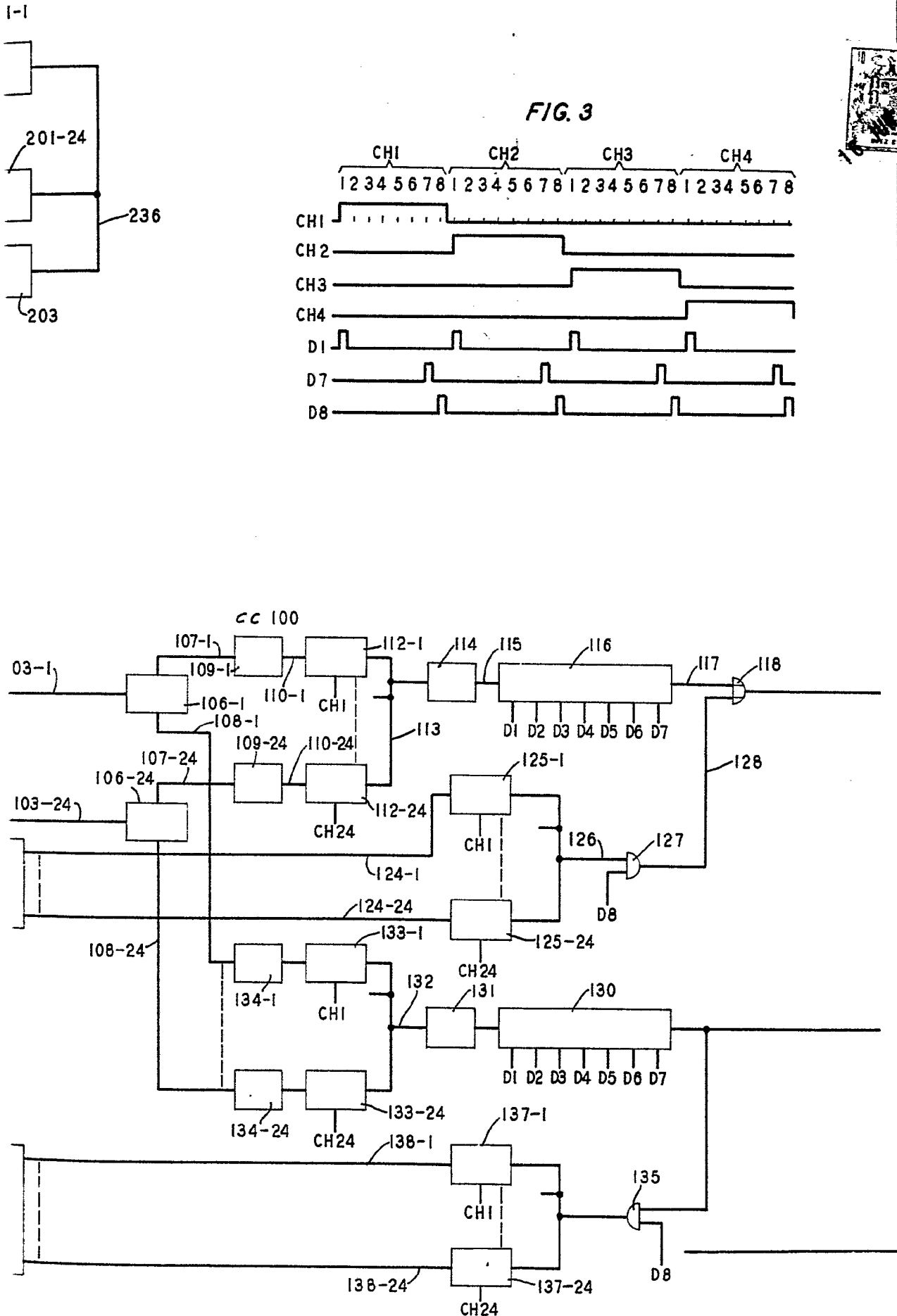


FIG. 3

