



19 ES	11 21	NUMERO 443.923	10 A1
	22	FECHA DE PRESENTACION 29.12.75	

PATENTE DE INVENCION

P.- 61.832  
IEM Docket  
PC 9-74-014 E

50 PRIORIDADES:		
51 NUMERO	52 FECHA	53 PAIS
537.211	30.12.74	EE.UU.
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL H04J	52 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
54 TITULO DE LA INVENCION "UNA DISPOSICION DE CONMUTACION DE COMUNICACIONES PERFECCIONADA"		
71 SOLICITANTE (S) INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE Armonk, N.Y., Estados Unidos de América		
72 INVENTOR (ES) Harold G. Markey y Lynn Parker West		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE D. FERNANDO DE ELIZABURU MARQUEZ		

## ANTECEDENTES DEL INVENTO

### 1. El problema

Tradicionalmente, las ondas portadoras por sa  
5 télite vienen proporcionando un servicio de conexión de  
punto a punto, esto es, entre dos estaciones fijas, usual  
mente para un enlace de gran concentración entre segmen  
tos de sistemas públicos de telecomunicación y telefo  
nía por ondas portadoras o entre redes de radiodifusión  
10 y televisión. La onda portadora de satélite suele pro  
porcionar una señalización entre nodos terrestres de ra  
diación, y posiblemente alguna manipulación en multiplexa  
ción y con concentración en el tiempo entre varias estacio  
nes o polos de acceso y los nodos de radiación indivi  
15 duales. Pero las conexiones de circuitos de usuario in  
dividuales a los polos de acceso se han dejado princi  
palmente en manos de los propietarios, públicos o par  
ticulares, de líneas terrestres.

Debido a esto y a la fuerte inversión inicial  
20 de capital necesaria para construir y lanzar el satéli  
te, se viene acostumbrando a disponer nodos de radiación  
únicamente donde existe con anterioridad una gran con  
centración de demanda de tráfico. Esto limita de manera  
indeseable las posibilidades de desarrollo del mercado  
25 e intensifica el riesgo del capital. También añade sin

necesidad una manipulación (y el consiguiente coste) a muchas aplicaciones de pequeñas redes privadas (por ejemplo, líneas de enlace interiores para tráfico telefónico y de datos dentro de una organización privada),  
5 que podrían servirse con mayor eficacia mediante un acceso más directo a los recursos de transmisión por satélite y otros.

## 2. Resumen del invento

10 La presente invención tiene por objeto realizar un aparato modular de central de conexión para la asignación incremental de recursos de transmisión del tipo de arteria de enlace por satélite y otros de menor capacidad a pequeñas redes particulares de usuarios; de  
15 tal modo que pueda asignarse eficazmente una gran capacidad de transmisión por pequeños incrementos, y con igual eficacia expandirse o ampliarse por incrementos pequeños y equilibrarse entre muchos usuarios incrementales, para suministrar un servicio de calidad. Un aspecto  
20 afín de la invención es que tiende a proporcionar un nuevo método de asignar incrementalmente capacidad de transmisión en un sistema de arterias de enlace que proporciona unos canales o bloques repartidos o divididos en el tiempo y en el espacio, y que incluye un segmento  
25 de radiación por satélite como arteria de enlace

principal multiaccesible.

Un rasgo característico del presente aparato es el de ofrecer asociaciones de conexión interurbana conmutadas de modo variable, entre múltiples polos de acceso (por ejemplo, polos accesibles a usuarios particulares) y múltiples canales virtuales intensivamente concentrados en el tiempo, lo cual, debido a esta concentración en el tiempo, reduce efectivamente los gastos generales tanto para las asociaciones de conexión como para la transmisión por arterias de enlace.

Otro rasgo característico de dicho aparato es el de proporcionar también asociaciones de conexión local conmutadas de modo variable entre dichos polos de acceso, las cuales pueden usarse, sea en lugar de los medios públicos (por ejemplo, cuando tal uso sea económicamente interesante), sea para encaminar las conexiones interurbanas a través de otras centrales por medio de enlaces terrestres, cuando la presente central esté completamente ocupada.

Otro rasgo característico es el de que las asociaciones de conexión permisivas de una red de varias centrales enlazadas a dichos recursos de transmisión pueden ser adaptadas (constreñidas) a una más efectiva utilización de las arterias de enlace subsidiarias y de una parte de la capacidad de dicho segmento princi-

pal de arteria de enlace por satélite.

Otro rasgo característico es el de que la intensidad de concentración de tráfico en dichos canales virtuales es menor que la intensidad de concentración en el segmento de enlace por satélite, de modo que el tráfico de varios módulos de central puede ser multiplexado en el tiempo y "superconcentrado" incrementalmente (y selectivamente) con el fin de formar para el satélite cargas de trenes de impulsos de tráfico eficazmente estructuradas.

Otro rasgo característico es el de que el tráfico entre los bloques o canales virtuales y los canales reales respectivos de las respectivas arterias de enlace subsidiarias puede ser comprimido en actividad mediante las siguientes acciones: preasignar grupos de canales reales a grupos mayores de canales virtuales; vigilar la actividad de muestreo de bits en los polos de acceso de usuario asignados a los usuarios del teléfono; asociar dicha actividad telefónica de los polos a una actividad en bloques más concentrados, en unos canales virtuales asociados conectivamente en cada cuadro o bloque de tiempo de la transmisión por la arteria de enlace; suprimir selectivamente las transmisiones por arteria de enlace de los canales virtuales asignados a unos circuitos telefónicos inactivos en cada cuadro

dro de transmisión por arteria de enlace; transmitir con compresión el tráfico que procede tan sólo de los canales virtuales no suprimidos, en canales de tiempo consecutivos, por dichas arterias de enlace; comunicar  
5 a los aparatos de central correspondientes la información de control que distingue dichas selecciones de su presión; y utilizar dicha información comunicada a los fines de efectuar la distribución con descompresión de dicho tráfico transmitido a los polos de destino apropiados, a través de los adecuados bloques o canales vir-  
10 tuales y asociaciones conectivas.

Los indicados y otros rasgos característicos, aspectos, objetivos y ventajas de la presente invención se apreciarán y comprenderán de modo más completo por  
15 lo que se desprende de la descripción y reivindicaciones que siguen.

#### BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

- la figura 1 ilustra esquemáticamente la or-  
20 ganización de una red de sistemas de comunicaciones particulares, con arreglo a la presente invención;

- la figura 2 ilustra el equipo para la con-  
mutación numérica (por dígitos), concentración en el tiempo y multiplexado, relativo a un nodo de acceso a  
25 radiación por satélite, de la red de la fig. 1;

- la figura 3 ilustra el componente modular 10 del equipo de la fig. 2 para la conmutación incremental, la subconcentración en el tiempo y la submultiplexado por división en el tiempo;

5 - la figura 4 ilustra el método empleado para expandir o ampliar la capacidad del componente 10 de la fig. 3 por incrementos que sirven a unos juegos modulares de 96 polos de acceso o de destino;

10 - la figura 5, en sus partes A y B, ilustra unas configuraciones de circuito equivalentes para las asociaciones de conexión interurbana y local formadas por la parte o sección 26 de memoria de intercambio de intervalos o "huecos" del componente 10;

15 - la figura 6 ilustra la organización de los módulos de regulación o compensación de línea y de arteria de enlace de la fig. 3, respecto a la memoria de intercambio de intervalos y los correspondientes grupos modulares de 96 polos de acceso o de destino y 96 canales virtuales de arteria de enlace que se definen más  
20 adelante;

- la figura 7 ilustra la organización de la memoria de intercambio de intervalos y los controles asociados de acceso a la misma, que permiten a dicho sistema proporcionar un servicio de asociaciones de conexión respecto a varios (hasta 4) grupos incrementa-  
25

les de 96 polos y 96 canales virtuales de arteria de enlace y proporcionar asociaciones de conexión arbitrarias entre cualquier polo de dichos grupos de polos y cualquier canal virtual (lugar de almacenaje o memoria compensadora de arteria de enlace) de los grupos respectivos;

- la figura 8 representa el formato de los canales reales y los "marcos" o cuadros de transmisión en arterias de enlace subconcentradas;

10 - la figura 9 ilustra el tratamiento de la conexión respecto al sistema de la fig. 7, y el efecto de las limitaciones tabulares de encaminamiento o trazado de rutas;

15 - la figura 10 ilustra la lógica de manipulación de la compresión de actividad vocal (VAC), respecto a las arterias de enlace de subconcentración;

20 - la figura 11 ilustra la manipulación de la detección de actividad vocal respecto a los polos asignados a circuitos telefónicos de conexión interurbana, y el tratamiento de las indicaciones de bitios de actividad afines para la compresión de actividad vocal respecto a los canales virtuales asociados de las arterias de enlace de subconcentración asociadas;

25 - la figura 12 indica el formato de bitios y baterías o grupos de bitios de la "máscara" de recono-

cimiento de compresión de actividad (VAC MASK) transmitida en un bloque o canal prefijado de cada cuadro de multiplexado, por una arteria de enlace de subconcentración, con el fin de distinguir la asignación de actividad comprimida de otros canales del mismo cuadro de transmisión respecto a los correspondientes canales virtuales de origen;

5  
10 - la figura 13 indica la lógica de selección de "congelación" para hacer frente a las sobrecargas representadas por la presencia de actividad en cierto número de canales virtuales durante un cuadro de transmisión por arteria de enlace que exceda de la capacidad de canales reales de la arteria de enlace respectiva en dicho cuadro;

15 - las figuras 14 a 16 inclusive ilustran formatos de señal de cuadro y de tren de impulsos, utilizados respecto al satélite por medio de los nodos de radiación desde la tierra indicados en las figs. 1 y 2; y

20 - la figura 17 ilustra el sistema de enlace de dirección o gobierno de la red, para dirigir o regular la recogida de información procedente de los centros de subconcentración, y el procedimiento empleado para la reconfiguración de las limitaciones de conectividad.  
25

## DESCRIPCION DETALLADA

En la fig. 1 se ilustra una red de comunicaciones particulares o semiparticulares configurada con arreglo a la presente invención. Hay tres redes subordinadas o secundarias 1, 2 y 3 enlazadas, para intercomunicación multiplex por división de tiempo, por medio de un satélite 4 geostacionario. Aun cuando sólo se representan tres de estas redes secundarias, se sobrentiende que podrían acomodarse muchas más.

Las redes secundarias comunican entre sí por medio de trenes de impulsos sincronizados en el tiempo, que contienen información intensivamente concentrada en el tiempo, en forma numérica (por dígitos), modulada en frecuencias portadoras idénticas. Los trenes de impulsos de las redes secundarias individuales están reguladas en el tiempo o sincronizadas para su propagación hasta el satélite, y se intercalan muy juntas en secuencia estrechamente regulada en el tiempo (sin superposición) en el satélite. El satélite efectúa la transposición de la frecuencia de portadora de cada tren de impulsos, pasándola a una frecuencia prefijada de otra banda de frecuencias y conservando la modulación de información, y radia la información en paralelo a todas las redes secundarias. Esta información devuelta es demultiplexada, desconcentrada, regulada de nuevo en el

tiempo y distribuida a los polos de destino apropiados. Las vías de propagación entre las redes secundarias 1 ... 3 y el satélite 4 están indicadas respectivamente en 4.1, 4.2 y 4.3.

5                   Las redes secundarias o subordinadas 1 ... 3 proporcionan servicios de conmutación, concentración en el tiempo, multiplexado en el tiempo y modulación, por incrementos modulares dentro de sus respectivas regiones o vecindades geográficas. Cada red secundaria  
10 puede incluir módulos componentes geográficamente dispersos o módulos componentes más o menos coincidentes (co-situados). La información manipulada dentro de estas redes secundarias y entre ellas está toda en forma numérica, pero puede ser recibida y dispersada en forma  
15 analógica. Así, las redes secundarias 1 ... 3 pueden servir unos teléfonos analógicos 1.1.1, 2.1.1, 3.1.1, respectivamente, por medio de unos equipos o centralitas particulares como los designados en 1.1, 2.1 y 3.1 respectivamente. Las redes secundarias pueden servir  
20 también a unas máquinas de oficina por medio del equipo de telecomunicación "Dataset" indicado en 1.2, 2.2 y 3.2, en el cual los datos se emiten y reciben en forma modulada. Las redes secundarias pueden también servir a unos sistemas de tratamiento de datos como los in-  
25 dicados en 1.3, 2.3 y 3.3, que presenten datos en cin-

ta o banda básica (forma sin modular).

Se prevé que las redes secundarias —las 1 y 2, por ejemplo— puedan estar enlazadas por tierra a niveles de subconcentración mediante, por ejemplo, equipos o medios de línea terrestre arrendados, indicados con el número 5.

A plena concentración, la información es radiada entre las redes secundarias y el satélite a razón de aproximadamente 49,4 megabitios por segundo; en tanto que en los nodos de subconcentración, dentro de cada red secundaria, la información se transporta por arterias de enlace separadas en el espacio, multiplexada en el tiempo a razón de 1,54 megabitios por segundo (velocidad compatible con las características de capacidad de señalización de los equipos de línea telefónica del tipo T1).

Las frecuencias de portadora para las transmisiones por satélite representan una pequeña parte de la capacidad total de transmisión del satélite usado por las redes secundarias para formar una red privada o independientemente asignable.

La fig. 2 ilustra la organización básica de una red secundaria o subordinada. La información entra en esta red secundaria y sale de ella en forma desconcentrada, a través de unos polos de acceso o de desti-

no, de unos módulos unitarios de control de red indicados en 10. Estos módulos proporcionan unas asociaciones de conexión de conmutación local y distante (interurbana) y una manipulación de subconcentración en el tiempo y multiplexado en el tiempo, respecto a las arterias de enlace subsidiarias 5, 5.1 y 10.1 empleadas como enlaces segmentarios en conexiones interurbanas. Toda la información se manipula en forma enteramente numérica, tanto dentro de la unidad 10 como en los enlaces subsidiarios 5, 5.1 y 10.1. En los polos de acceso exteriores del usuario, la información, no concentrada, puede ser manipulada, sea en forma numérica, sea en forma analógica. Respecto al enlace segmentario que sirve de arteria principal de enlace con el satélite, la información subconcentrada suministrada por varios módulos 10 es superconcentrada y multiplexada en el tiempo, hasta llegar a los 49,4 megabitios por segundo del enlace con satélite, por medio de unas unidades de acceso de red (NAU) 12, aplicada por modulación sobre la frecuencia portadora requerida, en el equipo 14 de radiofrecuencia, y radiada por medio de una estructura de antena 16 (que representa un nodo de acceso de radiación) al satélite 4. En el sentido inverso, la información devuelta es desmodulada, desmultiplexada, desconcentrada y distribuida de manera conmutable a los

polos de los módulos 10.

La fig. 3 ilustra la organización de un módulo tipo de control de red (NCU) 10 que suministra los mencionados servicios de conmutación, subconcentración en el tiempo y submultiplexado por división en el tiempo. La información se recibe, en forma "desconcentrada", en los polos 20 de usuario. La información telefónica (vocal) se transfiere a la centralita particular 1.1 en forma analógica, y se convierte de la forma analógica en la numérica, de modulación delta, en el paso de conversión 22, que puede estar compartido en el tiempo por multitud de polos. La información telefónica y otros datos modulados en delta, recibidos en forma numérica, se regulan en relación con los polos respectivos, en un aparato 24 de memoria intermedia o de compensación (a bitio por polo secuencialmente) que está organizado, de preferencia, para acceso aleatorio. El aparato 24 contiene unas unidades de almacenaje por separado para cada sentido de circulación del tráfico, respecto a los polos. El tráfico entrante por los polos 20 se retiene en la memoria compensadora 24.1.1 de "llegada o entrada de líneas", y el tráfico saliente de los polos 20 se retiene en la memoria compensadora 24.1.2 de "salida de líneas".

Los compensadores 24 de líneas intercambian

información con la memoria 26 de intercambio de intervalos, de acceso aleatorio, a base de bitios en paralelo y baterías de bitios en secuencia por cada línea o polo. La memoria 26 de intercambio de intervalos efectúa unas asociaciones de conexión de transferencia de baterías de bitios entre distintos polos 20 de la misma unidad 10 (conexiones locales) y/o entre dichos polos y unas memorias compensadoras 28 de enlace (conexiones interurbanas). El tráfico interurbano procedente de la memoria compensadora 24.1.1 de entrada de líneas pasa a una memoria compensadora 28.1.1 de salida de enlaces, y el tráfico interurbano que viene de una memoria compensadora 28.1.2 de llegada o entrada de enlaces se hace pasar al compensador 24.1.2 de salida de líneas.

El tráfico interurbano entre los compensadores 28 de arterias de enlace y las arterias de enlace respectivas 10.1 (o 5, o 5.1; véase la fig. 2) es tratado secuencialmente por baterías de bitios respecto a la memoria de intercambio 26 de intervalos, y secuencialmente por bloques (en bloques de 24 baterías de bitios) en relación con los respectivos canales de multiplexado en el tiempo, en las arterias de enlace 10.1 (o 5.1, o 5). El tráfico procedente de la memoria 26 de intercambio de intervalos que va a un canal de enlace es colocado secuencialmente por baterías de bitios en un lu

gar de 24 baterías de bitios de la memoria reguladora o compensadora respectiva 28.1.1 de salida de enlaces, y pasada en bloque a la arteria de enlace. El tráfico que va a la memoria de intercambio 26 de intervalos se  
5 recibe en un lugar de bloque de 24 baterías de bitios de la memoria compensadora 28.1.2 de llegada de enlaces, y se pasa a la memoria 26, de batería de bitios en batería de bitios. En la extremidad distante de una arteria de enlace, la información puede ser tratada,  
10 sea llevándola directamente a unos polos en forma des concentrada, sea llevándola segmentariamente al satéli te en forma nuevamente concentrada y nuevamente multi- plexada. Los lugares de bloque de 28.1.1 se denominan aquí canales virtuales de enlace (VC), por razones que  
15 aparecerán más adelante en la presente descripción.

El número de estos canales virtuales es apro ximadamente el doble del número de canales "reales" (RC) de que efectivamente se dispone en cada cuadro in tervalo de tiempo en la arteria de enlace respectiva  
20 10.1 (o 5, o 5.1). Con el fin de dar acomodo a todos los canales virtuales en los canales reales respecti vos, se suprimen unos canales virtuales seleccionados en las transferencias de enlaces salientes y, recípro- camente, los canales virtuales suprimidos son recons- tituidos mediante una introducción de ruido artificial  
25

en las transferencias entrantes que proceden de las ar-  
terias de enlace. La supresión y la reconstitución se  
realizan por medio de los circuitos 30 de compresión de  
actividad vocal (VAC). El método empleado es semejante  
5 al ya conocido de interpolación de conversación asigna-  
da en el tiempo (TASI), empleado en la técnica de la  
transmisión telefónica a larga distancia. La diferencia,  
en este momento, reside en que la actividad en los di-  
versos circuitos telefónicos representados por el trá-  
fico en las memorias compensadoras ("buffers") 28 está  
10 vigilada en unos enlaces interfaciales 22 de polo, con-  
versores de analógico en numérico, y relacionada con  
los lugares de bloque de los compensadores o "buffers"  
28 con arreglo a las asociaciones de transferencia de  
15 conmutación formadas en la memoria 26 de intercambio de  
intervalos. Otra diferencia está en que la actividad de  
polos en los polos o terminales telefónicos viene deter-  
minada para cada batería de bitios, en tanto que en el  
enlace con arterias la actividad de un bloque entero  
20 (un canal virtual) viene manifestada por un solo bitio.  
Así, existe una ganancia efectiva en la razón o relación  
de bitios "productivos" de tráfico respecto a bitios de  
actividad "generales" en la central. Las indicaciones  
de actividad para los canales virtuales (VC) asignados  
25 al tráfico telefónico saliente en la memoria compensa-

dora 28.1.1 se usan para determinar cuál de los canales virtuales se va a suprimir en cada cuadro de transmisión de bloques en múltiplex por la arteria de enlace 10.1 respectiva (o 5, o 5.1). En un determinado canal de cada bloque se transmite una "máscara" indicadora de la selección de supresión. Como esta "máscara" contiene sólo dos bitios por cada bloque de canal virtual (un bitio más otro bitio de redundancia para la corrección adelantada de errores), la relación de bitios de tráfico a bitios de "máscara" es ventajosamente alta. Los detalles de manipulación de la compresión de actividad se estudiarán más adelante.

Un microordenador común 34 de control enlaza con todos los pasos de central 22, 24, 26, 28 y 30, proporcionando un control coordinado de regulación de tiempos, preparación de listas o tablas (en los módulos de memoria de control de intercambio estudiados más adelante en relación con la fig. 7) para establecer las funciones de traslación de conmutación de la memoria 26 de intercambio de intervalos y las comunicaciones supervisorias de información respecto a otras centrales 10 de la red (por medio de unos canales de arteria de enlace prefijados). En cooperación con los módulos 36 de tratamiento de llamadas (uno por cada grupo de polos), el ordenador común 34 forma selectivamente unas asocia-

ciones de conexión entre polos e intervalos, en la memoria reguladora o compensadora 26 de intercambio de intervalos, en respuesta, por ejemplo, a la información de llamada (disco de marcar).

5 El proceso de conexión funciona dentro de unas limitaciones que se hacen variar coordinadamente en todas las unidades 10 de la red particular o privada arriba mencionada, y permiten a cada unidad 10 determinar si todos los segmentos preferencialmente especificados  
10 de una conexión a distancia a través de, por ejemplo, los módulos 10, las arterias de enlace 10.1, los módulos 12 y el satélite 4, se hallan en estado de funcionar antes de comprometerse en el intercambio de la información supervisoria de control requerida para determinar si cada segmento tiene un canal libre para completar o establecer la conexión. Como estas limitaciones  
15 son variables, toda unidad 10 o 12 puede estar lógicamente aislada o separada del sistema de redes, para su reparación o para otros fines, sin que ello dé necesariamente por terminado el funcionamiento de la red.  
20

La estructura modular de la estación 10 proporciona una conmutación y subconcentración en incrementos modulares relativamente pequeños como se ilustra en las figs. 4 y 6. Las configuraciones equivalentes a  
25 los circuitos interurbano y local de los módulos 10 es-

tán representadas en las partes A y B de la fig. 5.

5           La fig. 4 está destinada a demostrar que una sola unidad 26 de intercambio de intervalos y el control común 34 pueden servir a varias (hasta cuatro) memorias compensadoras ("buffers") 24 de línea y 28 de arteria de enlace. La fig. 5A indica que la unidad 26 de intercambio de intervalos puede proporcionar conexión entre cualquier polo asociado a cualquiera de los diversos módulos 24.1, 24.2, ..., y cualquier canal virtual asociado a cualquiera de los diversos compensadores 28.1, 28.2, ... de arterias de enlace. La fig. 5B indica que los polos, cualesquiera que sean, de los diversos módulos representados en la fig. 4 pueden emparejarse conectivamente.

15           El funcionamiento del sistema 26 de intercambio de intervalos puede comprenderse por referencia a las figs. 6 y 7. La fig. 6 indica que la memoria 26 de intercambio de intervalos contiene 768 lugares de batería de bits, accesibles de modo aleatorio por medio de la entrada de direcciones de acceso de intercambio indicada. Esta figura muestra asimismo que los módulos compensadores de "llegada" y de "salida" de líneas están dispuestos en unos submódulos A y B emparejados; uno de los cuales puede cargarse mientras se está descargando el otro. Así, cada módulo compensador de llegada o

20

25

5 entrada de líneas (o de salida de líneas) contiene dos secciones A y B de 96 baterías de bitios que alternativamente se cargan (o descargan) respecto a 96 polos respectivos y se descargan (o cargan) respecto a 96 lugares respectivos de batería de bitios de la memoria 26; de modo que los procesos de tratamiento de compensación de líneas e intercambio de intervalos pueden tener lugar al mismo tiempo.

10 De igual modo, cada regulador o compensador 28.1.1 de salida de arteria de enlace (hasta cuatro) contiene unas secciones A y B de 96 bloques (canales virtuales) que alternativa y concurrentemente cargan respecto a la memoria 26 de intercambio de intervalos y descargan en las respectivas arterias de enlace 10.1  
15 (o 5, o 5.1). Los compensadores 28.1.2 de llegada de enlaces A y B contienen sólo 46 bloques cada uno. Los tratamientos o procesos de compensación de canales de enlace e intercambio de intervalos pueden así tener lugar concurrentemente y, como se comprenderá, por medio  
20 de la memoria de intercambio de intervalos 26 puede haber hasta 4 veces 96 polos efectivamente asociados en conmutación de tipo interurbano con hasta 4 veces 96 canales virtuales, o bien asociados entre sí en conmutación de tipo local.

25 La fig. 7 ilustra la organización modular bá

sica del sistema de memoria 26 de intercambio de intervalos. La memoria de intercambio de intervalos (SIM) consta de 768 (esto es, 8 x 96) lugares 26.1.1 de batería de bitios de tráfico seleccionables para acceso y 768 lugares 26.1.2 de bitio de actividad, correspondientemente seleccionables para acceso. Estos lugares son accesibles de modo aleatorio por medio de un registro de direcciones de acceso 26.1.3 esquemáticamente representado. Todos los lugares de la memoria de intercambio de intervalos (SIM) se cargan y descargan una vez en cada "marco" o cuadro de intercambio, de 1536 (esto es, 2 x 768) ciclos de memoria. La regulación de tiempos de cuadro es la apropiada para intercambiar 4 x 96 baterías de bitios, entre las memorias 24 y las memorias 28, veinticuatro veces en 6 milisegundos (con el fin de sostener la velocidad de señalización de 1,544 megabitios por segundo en las arterias de enlace). El contador de dos estados 26.2.1 define el ritmo de alternancia de lectura/inscripción (R/W) de los ciclos de cuadro. Durante ciclos de inscribir sucesivos, la SIM es seleccionada para acceso por los estados secuenciales del contador 26.2.2, y en los ciclos de leer, entre sucesivas inscripciones, la SIM es seleccionada para acceso por medio de una dirección de acceso obtenida de uno de los módulos de memoria de con-

trol de intercambio (ICM) designados 26.3.1, 26.3.2, ... (hasta cuatro), en una dirección de acceso de la ICM designada por el nivel de recuento existente en el contador 26.2.2.

5                    En la primera mitad de cada cuadro, esto es, en los primeros 768 ciclos, la mitad (por ejemplo, la mitad superior) de los lugares de la SIM se carga sucesivamente desde los lugares respectivos de los compensadores o "buffers" 24.1.1 de llegada de líneas, mientras, al mismo tiempo, se descargan los lugares de la  
10                    mitad inferior en secuencia aleatoria, sea yendo a unas posiciones de orden de batería de bitios correspondientes de sucesivos lugares de bloque (canal virtual o VC) de los compensadores 28.1.1 de salida de arterias de en  
15                    lace; sea yendo a unos lugares sucesivos de batería de bitios de los compensadores 24.1.2 de salida de líneas. En la mitad restante del cuadro se carga sucesivamente la otra mitad (la inferior) de los lugares de intervalo de la SIM desde los compensadores 28.1.2 de llegada  
20                    de arterias de enlace, en tanto que los lugares de la primera mitad se descargan en secuencia aleatoria yendo a unos lugares sucesivos, sea de los compensadores 28.1.1 de salida de bloque (canal virtual), en las posiciones de orden de batería de bitios correspondientes,  
25                    sea de los compensadores 24.1.2 de salida de líneas.

Durante la carga de la SIM (por ejemplo, desde 24.1.1) se cargan o introducen bitios de actividad de línea (polo) simultáneamente en 26.1.2. Durante la descarga, los bitios de actividad se transfieren y convierten por tratamiento en bitios de actividad de VC o canal virtual (un bitio de "uno" activo respecto a toda transferencia de batería de bitios relativa a un VC asignado al tráfico telefónico, por un cuadro de tratamiento cíclico de intercambio de intervalos, da lugar a un bitio de "uno" activo para la totalidad del bloque de VC almacenado o guardado en ese cuadro). Las salidas de las ICM se ponen en disyuntiva de punto (DOT-OR) para ir al circuito de selección 26.2.3, que alternativamente selecciona el contador 26.2.2 y la salida de ICM para dirigirse a la SIM en sucesivos ciclos de inscribir y leer del cuadro de SIM.

Al preparar o establecer una conexión interurbana (telefónica o de datos), los controles comunes 34 y 36 determinan (fig. 9) primero si todos los módulos segmentarios de la red, en una ruta principal o alterna asignada con limitaciones para servir a dicha conexión, se hallan en estado de funcionar (o accesibles para la conexión deseada) y, de ser así, si se dispone de canales virtuales adecuados libres (sin ocupar) a través de cada segmento. En caso apropiado, la conexión

se completa mediante los adecuados asientos o introducciones de ICM en las unidades 10 que designen la dirección de acceso de traslación requerida para el intercambio de intervalo de tiempo/espacio, de polo a VC.

5 Unos asientos o introducciones correspondientes en las unidades 12 denotan la asignación de VC y su traslación respecto a un canal de tiempo de tren de impulsos hacia el satélite.

10 Como las limitaciones de segmento de circuito de red (principal y alterna) para las conexiones interurbanas están contenidas en unas tablas mantenidas por los ordenadores 34 de la estación central 10, la red puede estar configurada de modo variable con vistas a separar o aislar para reparaciones y/o añadir ordenadamente segmentos 10 incrementales.

15 La fig. 8 ilustra el formato de cuadros para una arteria de enlace subsidiaria 10.1 (o 5, o 5.1). Cada cuadro o "marco" tiene 6 milisegundos de longitud o duración y comprende 48 canales reales, RCO ... RC47.

20 Cada canal distinto del RCO y RC1 contiene 192 intervalos de bitio de información asignables a un canal virtual. El canal real 0 (RC0) contiene 192 intervalos de bitio de información asignados para señalización supervisoria entre el ordenador 34 y una estación correspondiente situada al otro extremo (extremo distante) de la

25

arteria de enlace. El tráfico de llegada de enlaces por el canal 0 pasa directamente al ordenador 34, y el tráfico de salida de enlaces para el canal 0 se origina en el ordenador 34 y pasa directamente a la arteria de enlace, no pasando por la memoria compensadora 28. El canal RC1 está asignado a la "máscara" de VAC, que se estudiará más adelante.

Cada canal contiene 192 intervalos de bitio de información y un intervalo de bitio de sincronismo. En los cuarenta primeros canales (RC0 ... RC39), los bitios de sincronismo se alternan consecutivamente de uno a otro de los niveles de "uno" y "cero". En los ocho últimos canales, los bitios de sincronismo constituyen un diseño distintivo (11100100), que distingue los linderos del cuadro. En algunos cuadros (por ejemplo, el 56<sup>a</sup>), este diseño de las ocho últimas posiciones de canal está sustituido por otro diseño (00011011) que distingue los "supercuadros" de satélite. Los linderos de supercuadro son utilizados por la unidad 12 de acceso a red como referencia de tiempo para ordenar sus respectivas asignaciones de tiempos de trenes de impulsos dentro de los cuadros, como se comprenderá por el estudio que sigue del formato de transmisión por satélite, dado más adelante.

El canal real 1 (RC1) contiene una "máscara"

de compresión de actividad vocal (VAC MASK). Esta máscara delinea la asignación compresiva de los canales siguientes (RC2 ... RC47) respecto a los canales virtuales de los sistemas de transferencia de almacenaje 26 y 28. Los canales RC2 ... RC47 contienen cada uno 192 intervalos de bitio asignados a un determinado canal virtual seleccionado, del sistema de memoria de compensación o intermedia.

La máscara de VAC (fig. 12) comprende 192 bitios (24 baterías de bitios), agrupados en doce baterías VO ... V11 de bitios de información original (96 bitios) y doce baterías FO ... F11 de bitios de redundancia para corrección adelantada de error. Los 96 bitios de VO ... V11, dispuestos consecutivamente, están ordenados en correspondencia posicional con los 96 canales virtuales de una memoria compensadora respectiva de arteria de enlace. El valor de cada bitio (0, 1) representa el estado de asignación del bloque o canal virtual respectivo (bloqueado, transmitido). Los canales virtuales asociados a sucesivos bitios "uno" de la máscara (leídos de izquierda a derecha) son canales reales sucesivos asignados, de RC2 a RC47.

Así, en transmisiones de enlace salientes desde las memorias compensadoras 28.1.1, hasta 46 de los 96 lugares de VC son canales reales consecutivos asignados.

nados, en el cuadro de arteria de enlace en curso de transmisión. En las transmisiones de enlace entrantes, la máscara de VAC, originada a distancia, que llega a RC1 es retenida en un compensador de VAC por separado, mientras los canales siguientes RC2 ... RC47 llenan un compensador de enlace respectivo 28.1.2 (esto es, los compensadores o "buffers" tienen sólo 46 lugares). A continuación, las coordenadas de esa memoria compensadora 28.1.2 se descargan descompresivamente en coordenadas de canal virtual de la memoria de intercambio de intervalos (SIM) definidas por las posiciones de los bits "uno" contenidos en la máscara compensada. Esta operación se explicará con mayor detalle más adelante.

Los detalles de la manipulación de compresión de actividad pueden comprenderse haciendo referencia a las figs. 10 y 11. La fig. 11 indica que la lógica 22.1.3.1 de detección de actividad funciona en relación con las memorias compensadoras 24.1.1 y 24.1.2, tanto de llegada como de salida de líneas, y con la etapa 22.1.1 de conversión de analógico en numérico. Para cada polo asignado al tráfico telefónico por una conexión interurbana, la tendencia inmediata de actividad, representada por las muestras individuales de conversión del sistema 22.1.1 respecto a ese polo, se compara con la actividad cumulativa bidireccional del mismo polo, al-

almacenada en respectivas coordenadas de batería de bitios en las memorias compensadoras 24.1.1 y 24.1.2. La comparación realizada distingue entre actividad original, actividad de eco y ruido (inactividad): por ejemplo, pausas en la conversación. La coordenada de actividad en el respectivo intervalo de la SIM se carga con un "uno" solamente cuando existe actividad original. Las transferencias de 24 baterías de bitios con bitios de actividad "0" a través de la respectiva coordenada de SIM hace que la lógica 30 de selección de VAC bloquee el canal virtual respectivo (no asigne un canal real RC de arteria de enlace).

La fig. 10 pone de manifiesto que, mientras la SIM descarga baterías de bitios de tráfico a la memoria compensadora 28.1.1 de salida de enlaces, se transfieren bitios de actividad asociados a unas coordenadas respectivas de la memoria compensadora 30.1 de VAC. Las baterías de bitios sucesivas se cargan o introducen en sucesivas coordenadas de canal virtual (VC) de la memoria compensadora 28.1.1 de salida de enlaces, y el bitio de actividad respectivo de la memoria compensadora 30.1 se "sobreinscribe". Así, un bitio de actividad "uno" que acompañe a cualquier batería de bitios a través de la SIM denota "actividad presente" en el respectivo canal virtual. El tráfico de datos viene siempre acompa-

16-12-75

ñado de bitios "uno" de actividad. El bitio de actividad "presente" y el bitio de actividad "anterior" de cada coordenada de la memoria compensadora 30.1 (que denota el estado de actividad del VG respectivo en los cuadros de intercambio de intervalo, de 6 milisegundos, presente y anterior) son pasados a la lógica 30.2 de formación de "máscara nueva", por el circuito de coincidencia 30.3 y durante el tiempo T (RCO), coincidiendo con el canal real RCO de arteria de enlace en el cuadro en el que los canales virtuales (VG) respectivamente cargados van a ser selectivamente descargados en la arteria de enlace. La salida de la lógica 30.2 formadora de máscara, que representa las baterías V de bitios de la máscara de VAC (fig. 12), se hacen pasar por una lógica de interpolación de corrección de error por adelantado (no representada) hasta la memoria compensadora elástica 10.1.1 de salida, a tiempo de ocupar el canal RCl en la arteria de enlace, como máscara completa. Las baterías V de bitios de la máscara se almacenan también temporalmente en la memoria compensadora 30.1.

Mientras se está formando la nueva máscara, la información de señalización supervisoria se transfiere al canal RCO de arteria de enlace, desde el sistema 34 de tratamiento. El circuito 30.4 de coincidencia da paso a esta información hasta la memoria compen

sadora elástica 10.1.1 a tiempo de ocupar el canal real  
0.

5 El tráfico seleccionado procedente de las coor-  
denadas de VC de la memoria compensadora 28.1.1 se ha-  
ce pasar a la memoria de compensación de salida 10.1.1  
a tiempo de ocupar los canales 2 ... 47 del mismo cua-  
dro de enlace. La selección de las coordenadas de VC se  
hace utilizando las baterías V de bitios de la nueva  
10 máscara últimamente almacenadas en la memoria compensa-  
dora 30.1. Cada bitio de la máscara se usa para incre-  
mentar un contador de acceso (no representado) y los bi-  
tios "uno" de la nueva máscara se utilizan para retar-  
dar el avance del recuento y dar paso de salida a un  
VC respectivo en 28.1.1 designado por el recuento. Co-  
15 mo se verá por el estudio de la figura 17 más adelante,  
la nueva máscara contiene invariablemente no más de 46  
bitios "uno" y, por ello, selecciona los canales virtua-  
les (VC) dando ocupación de canales reales sucesivos  
tan sólo hasta llegar a la capacidad de los canales rea-  
20 les 2 ... 47.

En el sentido inverso de enlace, que va des-  
de las arterias de enlace a la SIM, el tráfico entran-  
te es regulado de nuevo en el tiempo, en la memoria com-  
pensadora elástica 10.1.2. La información supervisoria  
25 contenida en el canal real RCO es seleccionada por el

circuito de coincidencia 30.5 y pasada directamente al ordenador 34. La máscara de VAC del canal real RC1 (originada en el extremo lejano de la arteria de enlace respectiva) se hace pasar por medio del circuito de coincidencia 30.6 a la memoria compensadora 30.1 de VAC (compresión de actividad vocal). El tráfico de los canales reales RC 2 ... 47 se selecciona por medio del circuito de coincidencia 30.7, se carga o introduce en los 46 lugares de una memoria respectiva 28.1.2 de enlace (esto es, sin descompresión) y se descomprime durante el siguiente cuadro de transferencia de intercambio de intervalos. En la transferencia de intercambio de intervalos, la selección de acceso de descarga de 28.1.2 se pone en secuencia de modo que coincida con 46 de las 96 coordenadas de intervalo de tiempo, con arreglo a las posiciones de los bitios "uno" que hay en la máscara recibida. Los bitios "uno" de la máscara hacen funcionar el circuito de coincidencia 30.8, dando paso a las salidas de memoria compensadora de enlace descargadas hasta las coordenadas de intervalo adecuadas de la SIM. Los bitios "cero" de la máscara condicionan el circuito de coincidencia 30.9, dejando pasar el ruido sintético desde el generador 30.10 de ruido de inactividad a las respectivas coordenadas de canal virtual de la SIM, con lo cual se introducen o cargan baterías de bitios de ruido

do de inactividad en las respectivas coordenadas de las memorias compensadoras 24.1.2 de salida de líneas. El generador de ruido de inactividad sintetiza las baterías de bitios de ruido, multiplexándolas en el tiempo en coordinación con la regulación de tiempos o sincronismo de los cuadros de intercambio de la SIM, de modo que en cualquier coordenada de intervalo de un cuadro de transferencia de enlace a línea el generador suministre un ruido audible de bajo nivel al polo respectivo, por medio de las correspondientes coordenadas de la memoria compensadora 24.1.2 de líneas y de la sección 22.1.2 de conversión de numérico en analógico. Esto elimina el efecto de "línea muerta" o abierta que, de lo contrario, se produciría en los respectivos receptores telefónicos.

La fig. 13 ilustra la lógica para la generación de nuevas "máscaras de VAC", respecto a las transmisiones salientes hacia las arterias de enlace. Las funciones de bitios de actividad almacenadas en la memoria compensadora 30.1 de la fig. 10 distinguen los estados de actividad de cada canal virtual, en los cuadros presente y anterior. Una indicación adicional por cada canal virtual, suministrada por el sistema de tratamiento u ordenador 34 común de control, señala cuál de los canales virtuales se halla asignado a los datos,

y no a conversaciones telefónicas. Como se verá en el estudio que sigue, se concede precedencia o prioridad a los datos respecto a la actividad de conversación telefónica, en relación con la asignación de los canales reales. Como se verá también por el estudio que sigue, se da precedencia a la actividad continuada sobre la actividad nueva telefónica, y a la actividad nueva de datos se le da precedencia efectivamente sobre la actividad telefónica.

10 Las indicaciones de actividad para cada uno de los canales virtuales son tratadas por la lógica representada en la fig. 13 durante el tiempo de RCO, hasta formar las baterías V de bitios de la nueva máscara. Las indicaciones de actividad continuada de transmisión de datos (o de telecomunicación) se hacen pasar por el circuito de coincidencia 50 directamente al circuito disyuntivo 51 de salida, como asientos o introducciones de bitio "uno" en posiciones respectivas de orden de bitio de canal virtual de la nueva máscara. Las

15 indicaciones de actividad nueva (actividad en este cuadro, y no en el cuadro precedente) son elegidas por el circuito de coincidencia 52 para incrementar el nivel de recuento de "actividad nueva", y condicionalmente por el circuito de coincidencia 53 como bitio "uno" en la

20 nueva máscara, si dicho nivel de recuento no excede de

25

46. Si el nivel de recuento citado excede de 46, se in  
hibe la salida del circuito de coincidencia 53 y, al  
cabo de un tiempo de retardo adecuado, se decrementa  
el nivel de recuento de actividad nueva. Aun cuando el  
5 circuito de coincidencia 53 esté inhibido, es todavía  
posible que se forme un bitio "uno" en la posición de  
máscara respectiva, a través del camino lógico presen-  
tado por el nivel de recuento de "datos nuevos" (NEW  
DATA) y los circuitos de coincidencia 54 y 55. El cir-  
10 cuito de coincidencia 54 selecciona indicaciones de ac-  
tividad que representan actividad de datos nuevos (ac-  
tividad de datos en este cuadro y no del cuadro anterior),  
con el fin de incrementar el nivel de recuento de "da-  
tos nuevos"; y si dicho nivel de recuento no excede de  
15 46, el circuito de coincidencia 55 deja pasar la indi-  
cación de "uno" apropiada a la correspondiente posición  
de nueva máscara.

Así, siempre que el nivel de recuento de "ac-  
20 tividad nueva" desborde mientras el de recuento de "da-  
tos nuevos" se está incrementando sin desbordamiento,  
el nivel de recuento de actividad nueva se decrementa  
hasta 46, y la posición de bitio de canal virtual co-  
rrespondiente se pone a "uno", asignándose con ello un  
canal real al virtual (VO) correspondiente. Por tanto,  
25 la actividad de "datos nuevos" se ve favorecida con pre

cedencia sobre la actividad vocal telefónica nueva, para la asignación de canales reales.

5 Las indicaciones de actividad que representan una actividad continuada (una prolongación de actividad, tanto en este cuadro como en el precedente) son seleccionadas por el circuito de coincidencia 56 con el fin de incrementar el nivel de recuento de "actividad continuada", y por el circuito de coincidencia 57 en el sentido de transferir una indicación de "uno" a la posición de bitio de máscara respectiva, si el nivel de recuento de "actividad continuada" no excede de 46. Si 10 dicho nivel de recuento excede de 46, se inhibe el circuito de coincidencia 57 y se decremента el nivel de recuento, al cabo de un tiempo de retardo adecuado. Ahora bien, aun cuando se inhiba el circuito de coincidencia 57, si el canal virtual asociado está asignado a "datos", el circuito de coincidencia 50 se preparará in 15 condicionalmente para poner a "uno" la posición de bitio respectiva de la máscara. Así, a la actividad de datos continuada se le da precedencia sobre la actividad telefónica continuada. 20

La actividad continuada de telefonía puede verse efectivamente favorecida, en relación con la actividad telefónica nueva, mediante la disminución del umbral de desbordamiento del contador de "actividad nueva", 25

por bajo de 46. Como es bien sabido, en las técnicas de manipulación telefónica las conversaciones telefónicas constan de "chorros" o brotes de conversación. La supresión de un canal virtual que contenga actividad nueva de estos brotes, en el presente sistema, tie  
5 ne por efecto suprimir los seis primeros milisegundos del brote de voz. Ahora bien, en el cuadro sucesivo, el estado de actividad del canal virtual suprimido cam  
10 bia, pasando de actividad "nueva" a actividad "continuada". Así, mediante la acción de favorecer la actividad continuada, dándole precedencia sobre la actividad nueva, sólo se suprimirían de ordinario los 6 milisegundos iniciales de todo brote de conversación, a causa de la compresión de actividad vocal (VAC). Como es bien  
15 sabido en la técnica del ramo, tal supresión no afecta a la inteligibilidad de la recepción.

La señalización relativa al satélite viene in  
dicada en las figuras 14 ... 16. La duración de cada cuadro de satélite es de 6 milisegundos (fig. 16), y  
20 56 cuadros sucesivos constituyen un "supercuadro" de 336 milisegundos de duración (fig. 14). Un segmento fi  
jo de cada cuadro va asignado a transmisiones de trenes de impulsos de hilo de órdenes (OW) procedentes de una determinada estación asociada, con fines de control su  
25 pervisorio. El resto del cuadro se asigna a trenes de

impulsos de tráfico de diversa duración. Todos los trenes de impulsos van regulados en el tiempo de modo que se intercalen sin superposición en el satélite (fig. 15).

5                    Los trenes de impulsos de hilo de órdenes (OW) de los sucesivos cuadros de un supercuadro se asignan a nodos sucesivos de acceso de radiación (estaciones). Así, en el cuadro número (de orden)  $k$  del supercuadro, una estación número (de orden)  $k$  hace uso del canal de tiempo de tren de impulsos de OW para transmitir su indicación de control supervisorio, y en el resto del mismo cuadro las estaciones que tienen asignados tiempos de trenes de impulsos de tráfico transmiten sus correspondientes trenes de impulsos de tráfico, de duración diversa.

10

15

En un supercuadro, la información de demanda intercambiada entre las estaciones por medio de sus canales de OW es tratada por las unidades 12 con el fin de determinar la demanda relativa extrapolada para el cuadro de satélite; y en un período de nueve supercuadros, que constituyen un cuadro principal o "maestro", la información intercambiada por medio de los canales de OW es utilizada por las estaciones (unidades 12) con el fin de reasignar sus tiempos de trenes de impulsos de tráfico asignados por cuadro y de ese modo volver a

20

25

equilibrar su utilización del satélite.

El formato de tren de impulsos de OW para las estaciones "adquiridas" (las estaciones plenamente sincronizadas con la red y que utilicen el satélite para efectuar por lo menos comunicaciones supervisorias con respecto a otras estaciones) está indicado en la línea o renglón superior de la fig. 16. El formato de OW para las estaciones en estado inactivo o sometidas a procedimiento inicial de adquisición respecto a las demás estaciones se halla indicado en el renglón o línea siguiente. Ambos formatos de OW facilitan la transmisión de información de recuperación de "reloj", información de vocablos singulares e información de mensajes de control. La información de recuperación de reloj es utilizada por las estaciones de origen, y otras, para la sincronización de bitios respecto a la información que sigue. Los vocablos singulares distinguen una estación "primera" como referencia de regulación de tiempos: por ejemplo, para el seguimiento diferencial por efecto Doppler. El mensaje de control de las estaciones inactivas o de nueva adquisición se usa solamente para distinguir el OW de los demás hilos de órdenes (OW) de las estaciones adquiridas (en seguimiento). El segmento de mensaje de control de las estaciones adquiridas se usa para lo siguiente: asignación de demandas; extensión de conexiones interurbanas; y otras funciones

de señalización supervisorias. Los hilos de órdenes de las estaciones adquiridas incluyen también la identidad de la estación y la información de distancia del satélite.

5                    Los trenes de impulsos de tráfico de estación dentro de cada cuadro contienen información de recuperación de "reloj" de bitios (regulación de tiempo o sincronismo de bitios), para uso por parte de las estaciones de destino, e información de vocablo singular (vocablo singular número 3), que distinga los trenes de impulsos como trenes de impulsos de tráfico. El resto, de duración diversa, de cada tren de impulsos de tráfico contiene información de tráfico y de máscara de VAC, procedente de un número variable de unidades 10, con  
10                    arreglo a la previsión de demanda precedente y a la asignación "actual" o en curso de tiempos de trenes de impulsos. La abreviatura simbólica MAU (representativa de unidad de acceso múltiple) representa el incremento de tráfico que la unidad 12 respectiva deriva u obtiene de  
15                    hasta cuatro estaciones 10 centrales incrementales por medio de los enlaces 10.1 de arteria de enlace subsidiaria. Cada una de estos incrementos de MAU incluye la máscara de compresión de actividad suministrada por la  
20                    unidad de control de red (NCU) de origen, respecto a la  
25                    arteria de enlace subsidiaria 10.1 de origen, seguida

de los canales asociados de tráfico comprimido de actividad. La información supervisoria contenida en los canales de enlace RCO es extraída por las unidades 12, y cuando la información correspondiente se quiere hacer  
5 pasar por el camino o circuito de satélite (por ejemplo, para una extensión de conexión de llamada interurbana), se pasa en la sección de mensaje de control de un tren de impulsos de OW.

Como los cuadros de satélite de 6 milisegundos  
10 coinciden con los cuadros de 6 milisegundos de los enlaces subsidiarios, cada cuadro de satélite llevará aparentemente muchos cuadros de tráfico de enlace subsidiario, además del tren de impulsos de OW. Así, se sobrentiende que las unidades 12 tienen que efectuar  
15 una considerable concentración adicional en el tiempo, del tráfico recibido de los enlaces subsidiarios.

La fig. 17 indica de qué modo las limitaciones de encañamiento de la red están sujetas a variación por parte de un medio o aparato exterior 100 de  
20 tratamiento de dirección o gobierno de la red. Este aparato 100 puede estar enlazado por líneas terrestres a un polo 102 de transmisión de datos de una de las unidades 10, y al aparato u ordenador 34 común de control de esa unidad. La conexión al aparato 34 proporciona  
25 acceso a las tablas de disponibilidades segmentarias de

esa unidad. Los enlaces de la red, incluido el del satélite, permiten al aparato 100 comunicar con todos los componentes 10, 12, 14, 16 de la presente red. Las unidades 12 de la red están inicialmente programadas por medio de discos locales con el fin de proporcionar una manipulación apropiada del tratamiento de adquisición y asignación de tiempos de tren de impulsos de tráfico (asignación de demanda) respecto al satélite. Las unidades 10 están programadas (por ejemplo, por medio de comunicaciones procedentes de la unidad 100) para proporcionar una utilización eficaz del satélite, así como una utilización, equilibrada y ampliable por incrementos, de los enlaces 10.1, 5 y 5.1 por arteria de enlace subsidiaria.

De ordinario, el aparato 100 de dirección o gobierno sólo recibe información de la red por medio del polo 102, y trata dicha información a los fines de mantenimiento y facturación (por ejemplo, tiempos de llamada, etc.). La información recibida incluye también la frecuencia de congelación de VAC por cada unidad 10 adquirida por las unidades respectivas, a través de una lógica (no representada) que cuente las supresiones de bitios de actividad en los circuitos de generación de máscaras de VAC de la fig. 13. La información recibida refleja también los fallos o averías de funcionamiento

de la red. Cuando se considere apropiado, una unidad averiada puede aislarse o separarse de la red mediante comunicación de la información adecuada procedente del aparato exterior de gobierno 100 (por medio de los diversos enlaces de red, principal y subsidiarios) a las demás unidades, estableciendo con ello unas limitaciones de conexión segmentaria que vedan efectivamente toda conexión de tráfico con la unidad así aislada o separada. Además, cuando se considere apropiado, puede meterse en el sistema una nueva unidad, suavemente y sin perturbar el funcionamiento del sistema, por medio de unos mensajes apropiados, distribuidos a través de los enlaces del sistema desde el aparato 100.

En las unidades distantes 10 de destino, las comunicaciones procedentes del aparato de gobierno de la red se hacen pasar, en unos canales virtuales asignados a la transmisión de datos, hasta los polos 104 conectados al control común 34 respectivo. La alternativa de utilizar canales RCO de señalización supervisoria y mensajes de control de hilo de órdenes (OW) sería menos eficaz, por cuanto estos últimos canales pueden ir fuertemente cargados, y los controles comunes 34 tendrían que efectuar un tratamiento adicional para seleccionar el tráfico de dirección o gobierno de la red, sacándolo de la corriente supervisoria compuesta.

Si bien la invención se ha ilustrado y descrito en particular con referencia a unas formas preferidas de realización de la misma, se sobrentiende para las personas versadas en la materia que pueden hacerse en ellas diversos cambios de forma y de detalle sin por ello apartarse del espíritu ni salirse del ámbito de la invención.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 30 de Diciembre de 1974, bajo el Nº 537.211, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

#### REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Una disposición de conmutación de comu-

nicaciones perfeccionada para conectar de manera con-  
mutable una multitud de polos de acceso o de destino  
de señales telefónicas y de datos, separados en el es-  
pacio y relativamente independientes, a unos canales  
5 multiplex en el tiempo, de un sistema de arterias de en-  
lace en múltiplex divididas en el espacio y en el tien-  
po, enlazadas por una instalación principal de transmi-  
sión en múltiplex de varios accesos, que tienen multi-  
tud de nodos de acceso y multitud de redes subsidiarias  
10 enlazadas con dichos nodos por medio de las citadas ar-  
terias de enlace, disposición que comprende: primeros  
medios de memoria intermedia o de compensación, asocia-  
dos a dichos polos individuales, para almacenar temp-  
ráneamente en forma numérica el tráfico de señales, re-  
15 lativo a dichos polos respectivos; segundos medios de  
memoria intermedia o de compensación, asociados a por  
lo menos una de dichas arterias subsidiarias del cita-  
do sistema, para almacenar temporáneamente, en forma nu-  
mérica el tráfico de señales, concentrado en el tiempo,  
20 en tránsito respecto a dicha arteria de enlace asocia-  
da; medios de conmutación en múltiplex conectados entre  
dichos medios de memoria de compensación primeros y se-  
gundos, para establecer asociaciones variadas de cone-  
xión entre lugares de dichos primeros medios de memoria  
25 de compensación y lugares de dichos segundos medios de

memoria de compensación; y medios para establecer restricciones o limitaciones variables de conectividad en dichos medios de conmutación, respecto a los medios de conmutación de otras estaciones que utilicen el citado sistema y sus instalaciones; con lo cual es posible ordenar, en eficaz equilibrio, la utilización de dicho sistema de arterias e instalaciones de enlace en una red de comunicaciones.

2ª.- Una disposición de acuerdo con la reivindicación 1ª, que incluye: medios de compresión de actividad asociados a la salida de tráfico de dichos segundos medios de memoria de compensación hacia el citado sistema de arterias de enlace, para comprimir el tráfico saliente en un número prefijado de canales virtuales de varios bitios —estando dichos canales virtuales asociados a unos lugares discretos de bloque de varios bitios de dichos segundos medios de memoria de compensación—, reduciéndolo a un menor número de canales multiplex o bloques de tiempo real de dicho sistema, mediante la acción de suprimir selectivamente el tráfico telefónico inactivo en un momento dado, contenido en dichos canales virtuales; medios de detección de actividad asociados a dichos primeros medios de memoria de compensación, para vigilar el tráfico que transcurre entre dichos polos y dichos primeros medios de me

moria de compensación, buscando la presencia de activi  
dad de conversaciones telefónicas; medios para acoplar  
dichos medios de detección de actividad a los citados  
medios de compresión de actividad, en asociación orde-  
5 nada con dichos canales virtuales, para suministrar in-  
formación de actividad relativa al tráfico telefónico  
contenido en dichos canales virtuales, para uso por par-  
te de dichos medios de compresión de actividad con el  
fin de determinar la selección de dichos canales virtua-  
10 les que se van a suprimir; y medios para comunicar a  
otras estaciones de las citadas, para uso en la descom-  
presión, la información indicativa de dichas seleccio-  
nes de supresión de canales virtuales.

3ª.- Una disposición de acuerdo con la reivin-  
15 dicación 2ª, en la que dichos medios para comunicar in-  
formación de selección de supresiones incluyen medios  
asociados a los citados medios de compresión de activi-  
dad, para transmitir a las otras estaciones citadas una  
"máscara", conteniendo dicha "máscara" un solo bitio  
20 por cada uno de los citados canales virtuales, indican-  
do cada uno de dichos bitios la selección de supresión  
efectuada por dichos medios de compresión de actividad,  
respecto al canal virtual correspondiente.

4ª.- Una disposición de acuerdo con la reivin-  
25 dicación 3ª, en la que dichos canales virtuales están

subdivididos seccionalmente en varios grupos, en una base de división en el espacio, para asociación en submúltiplex de actividad comprimida con grupos más pequeños de canales de tiempo real de varias de dichas arterias de enlace; dichos medios de compresión de actividad incluyen medios para comprimir por separado el tráfico de salida de los canales virtuales de cada una de dichas secciones subdivididas, en canales de dichas arterias de enlace respectivas; y dichos medios de transmisión de "máscara" asociados están dispuestos para, al mismo tiempo, formar "máscaras" relativas a todos los grupos de canales virtuales citados, para su transmisión a dichas otras estaciones.

5ª.- Una disposición de acuerdo con la reivindicación 2ª, en la que la capacidad de almacenaje de dichos segundos medios de memoria de compensación es de un orden de magnitud mayor que la capacidad de almacenaje de dichos primeros medios de memoria de compensación, de modo que puede obtenerse un rendimiento sustancial de comunicaciones, en relación con la utilización de dichas arterias de enlace, por lo menos en lo que se refiere a la proporción de bits comunicados, que representan tráfico "productivo", respecto a los bits "generales", que representan la citada información indicativa de dicha selección de supresiones.

5 6a.- Una disposición de acuerdo con la reivindicación 5a, en la que dichos medios de conmutación proporcionan un servicio de central de conexiones locales entre pares de lugares seleccionados de manera variable de dichos primeros medios de memoria de compensación, además de un servicio de central de conexiones interurbanas entre lugares emparejados de manera variable, contenidos en dichos primeros y segundos medios de memoria de compensación.

10 7a.- Una disposición de acuerdo con la reivindicación 2a, en la que dichos medios de compresión de actividad incluyen unos medios de selección de "congelación" para suprimir selectivamente ("congelar") canales virtuales que contengan tráfico activo dirigido a  
15 dichas arterias de enlace cuando el número de canales virtuales que tengan dicho tráfico activo exceda de la capacidad de dicho menor número de canales de tiempo real; y dichos medios de comunicar información de selecciones pueden hacerse funcionar en coordinación con dichos  
20 medios de selección de "congelación", adaptando la información de selección comunicada desde aquellos, con el fin de indicar dichas supresiones de congelación.

25 8a.- Una disposición de acuerdo con la reivindicación 7a, que incluye unos medios para vigilar

la interferencia de comunicaciones a largo plazo, debi  
da a la aparición de dichas correlaciones, de manera  
adecuada para permitir que se hagan variar dichas li-  
mitaciones de conexión para volver a equilibrar las  
5 cargas de arteria de enlace en dicho sistema, de mane  
ra adaptativa en varias de dichas estaciones, con el  
fin de eliminar dicha interferencia sin menoscabo del  
servicio de conexiones a dichos usuarios.

10 9ª.- Una disposición de conmutación de comu-  
nicaciones perfeccionada.

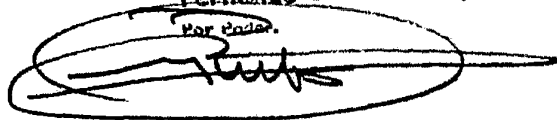
Tal y como se ha descrito en la Memoria que  
antecede, representado en los dibujos que se acompañan  
y con los fines que se han especificado.

15 Esta Memoria consta de cincuenta hojas escri-  
tas a máquina por una sola cara.

Madrid, 12 MAR. 1976

P.A.

Fernando de Elzaburu  
Por cada.



LEYENDAS PARA LOS DIBUJOS

Fig. 2

F2-A      A la NCU (unidad de control de red) de otro nodo

Fig. 5

TDM CH    Un canal de TDM en arteria de enlace (cada sentido, cada cuadro)

Fig. 6

BL            Lugar de batería de bitios  
L/P A        Dirección de acceso de línea/polo  
IA            Dirección de acceso de intercambio  
TA            Dirección de acceso de arteria de enlace

Fig. 8

FR            Cuadro  
RC            Canal real  
SY            Sincronización  
MSK          "Máscara"  
SUP          Señalización supervisoria  
SY-BI        Bitio de sincronismo  
FR-SY-P     Impulso de sincronismo de cuadros  
BY            Batería de bitios  
BI            Bitio  
TR            Tráfico

Fig. 9

DL	Información de disco de marcar
BS	Indicación de ocupado
RG	Llamada
S	Sí (afirmación)
N	No (negación)
F9-A	Local
F9-B	Permitido
F9-C	Vía principal disponible
F9-D	Vía disponible como alternativa
F9-E	Ocupado
F9-F	Conectar

Fig. 10

RC	Canal real
----	------------

Fig. 11

LAB	Bitios de actividad de línea
TS	Señal de tiempo

Fig. 12

V	Batería de bitios de "máscara"
F	Batería de bitios de corrección de error en adelanto
F12-A	Cada bitio indica estado de tráfico, o <u>canal virtual (VC)</u> asignado

Fig. 13

DA/VO	Datos, no <u>señales de conversación</u> (actividad vocal)
ND	Datos nuevos
NA	Actividad nueva
CA	Continuación de actividad
CT	Contador
INC	Incremento
DEC	Decremento
DLY	Retardo
RC	Canal real
VAC MSK	Nueva "máscara" de <u>compresión de actividad vocal</u> (VAC)
F13-A	Actividad de <u>canal virtual</u> (VC), cuadro presente
F13-B	Actividad de <u>canal virtual</u> (VC), cuadro anterior

Fig. 14

SA-SPP	"Supercuadro" de satélite
FR	Cuadro
OW ST ...	Segmento de hilo de órdenes, estación, ...

Fig 15

OW ST ...	Segmento de hilo de órdenes, estación, ...
TRB ST ...	Tren de impulsos de tráfico, estación, ...
GD	Guarda (protección)

Fig. 16

CL - RE	Recuperación de "reloj"
CO - ME	Mensaje de control
WD ...	Vocablo singular
TR - CH	Canales de tráfico
MAU	Unidad de acceso múltiple
ACT	Activo
N-ACT	Inactivo
VAC MSK	"Máscara" de compresión de actividad vocal
BI	Bitios
ST - ID	Identificación de estaciones
SAT	Distancia satélite.

FIG. 1

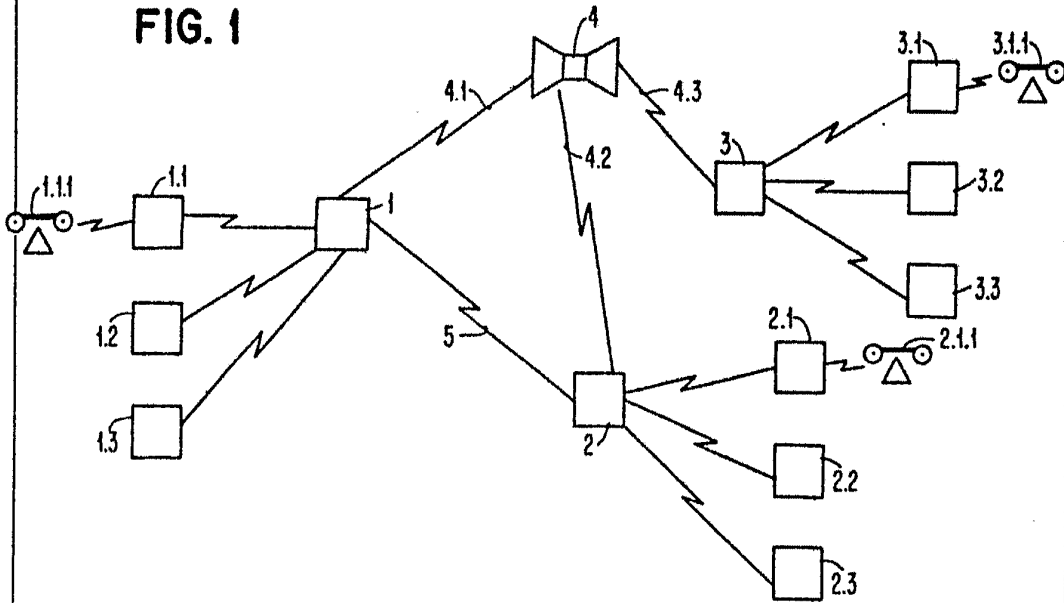
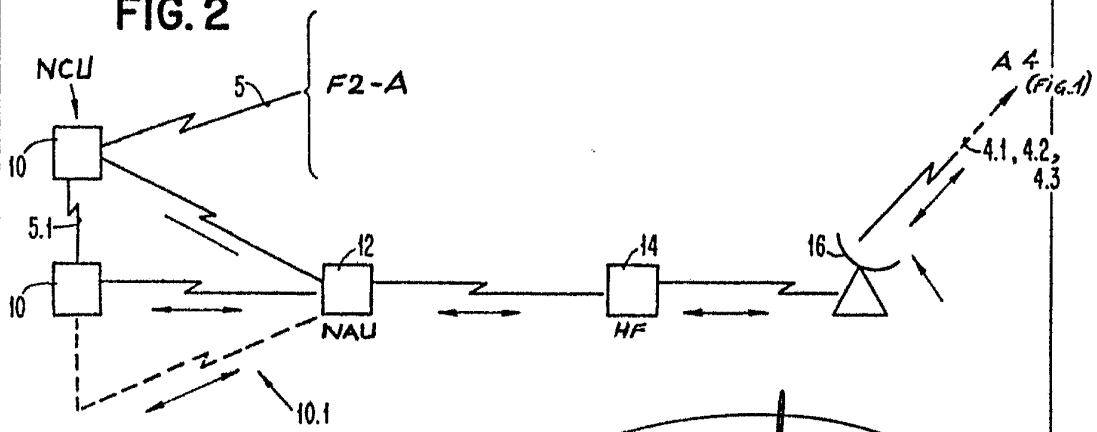


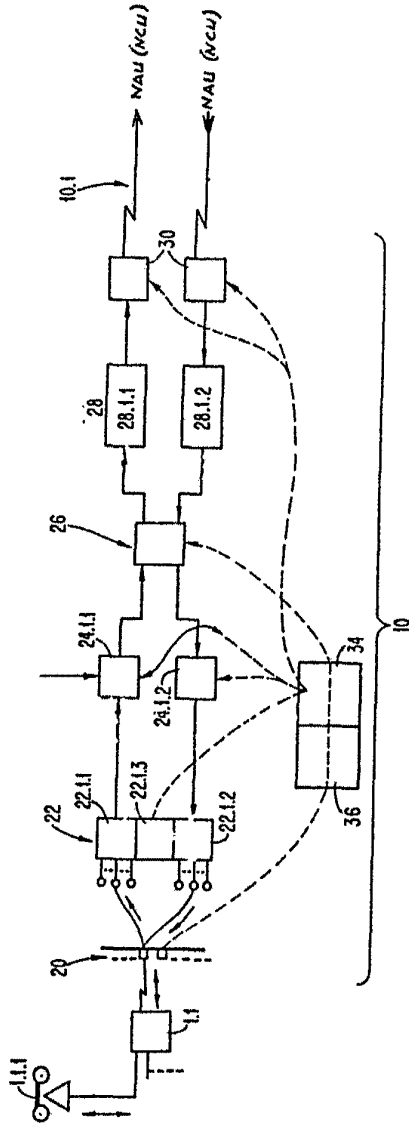
FIG. 2



1,2,3 (Fig. 1)

Fernando de Elizabure  
Por Pedro

FIG. 3



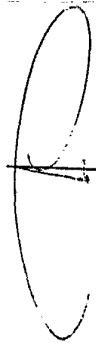
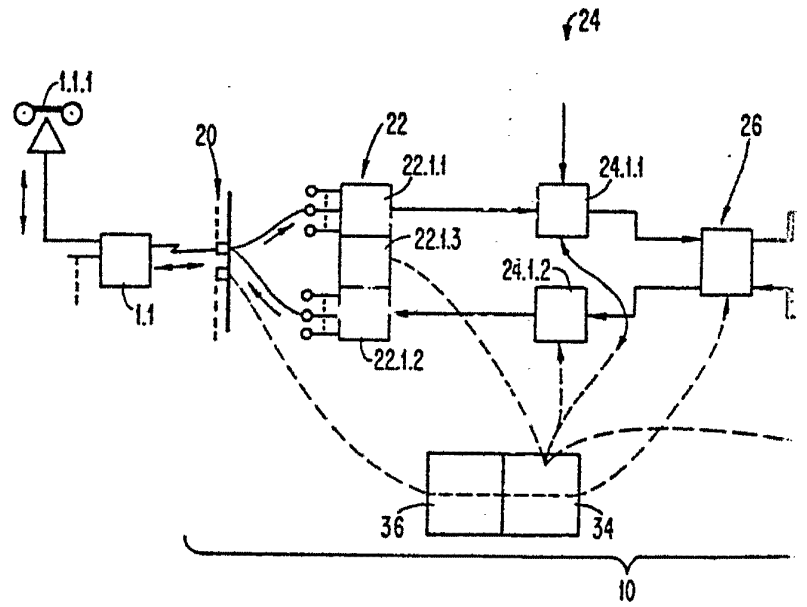
  
Fernando de Elizabeyre  
Por Poder.

FIG. 3



Fernande de Elizabete  
Por Feder.

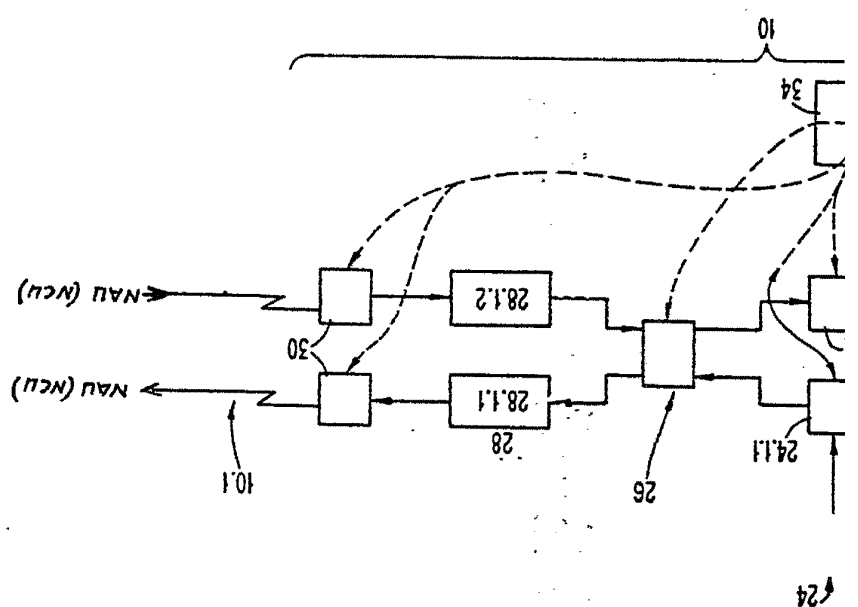


FIG. 3

FIG. 4

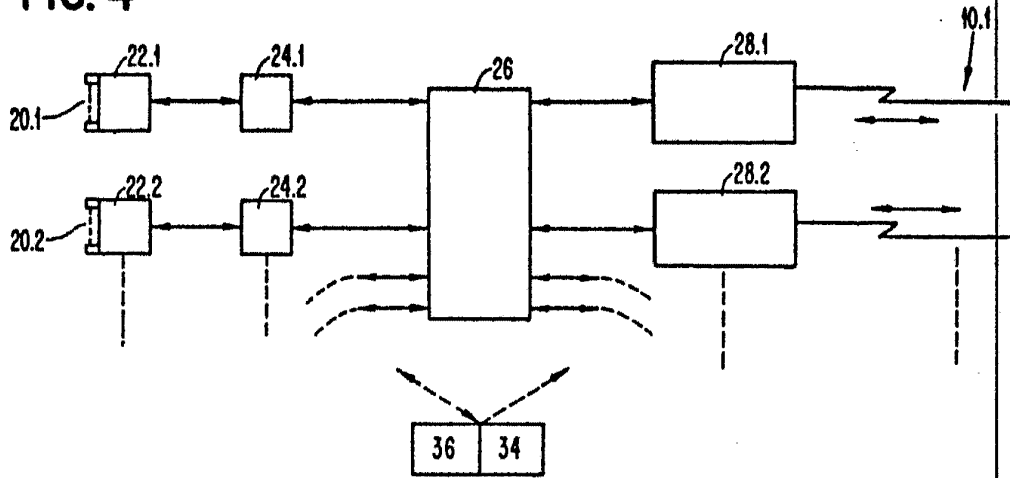
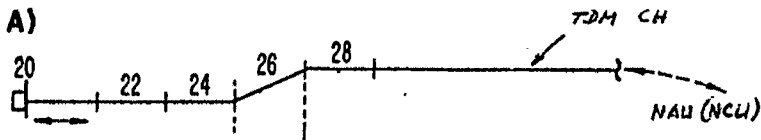
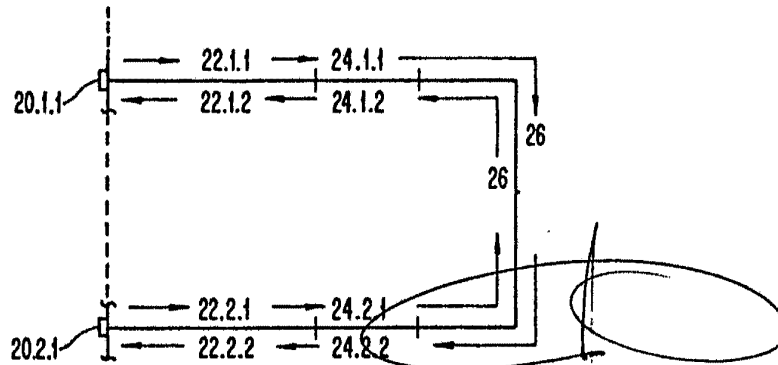


FIG. 5



B)



Fernando de Elizaburu  
Por Poder.

FIG. 6

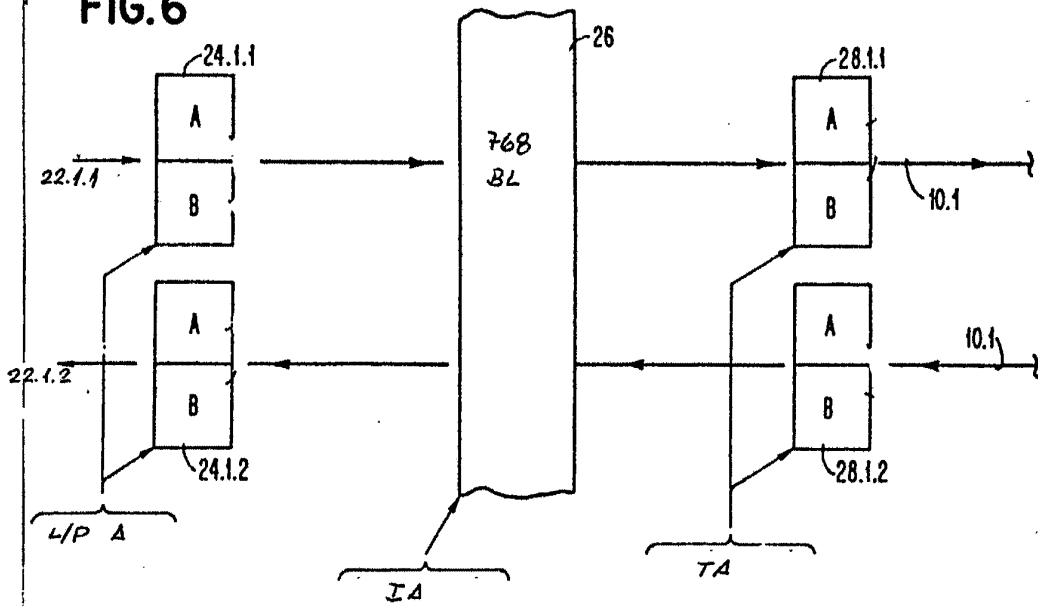
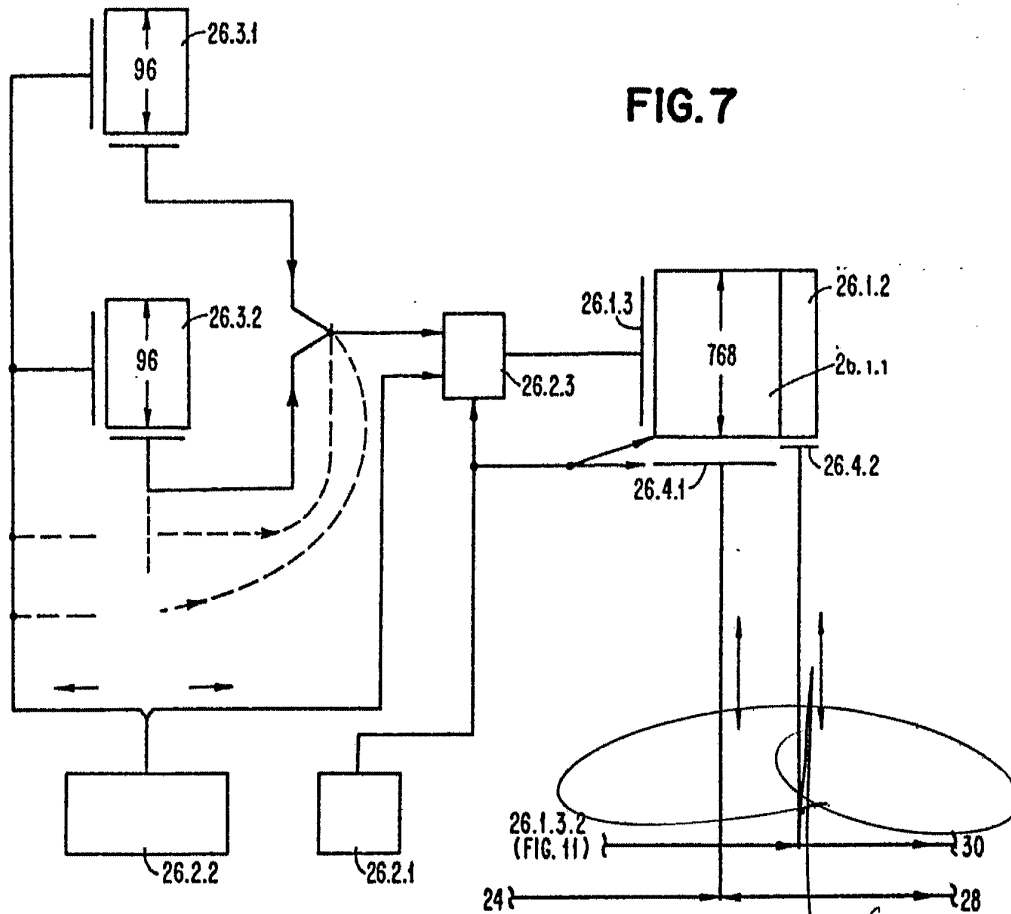


FIG. 7



Fernando de Elizaburo  
Por Poder.

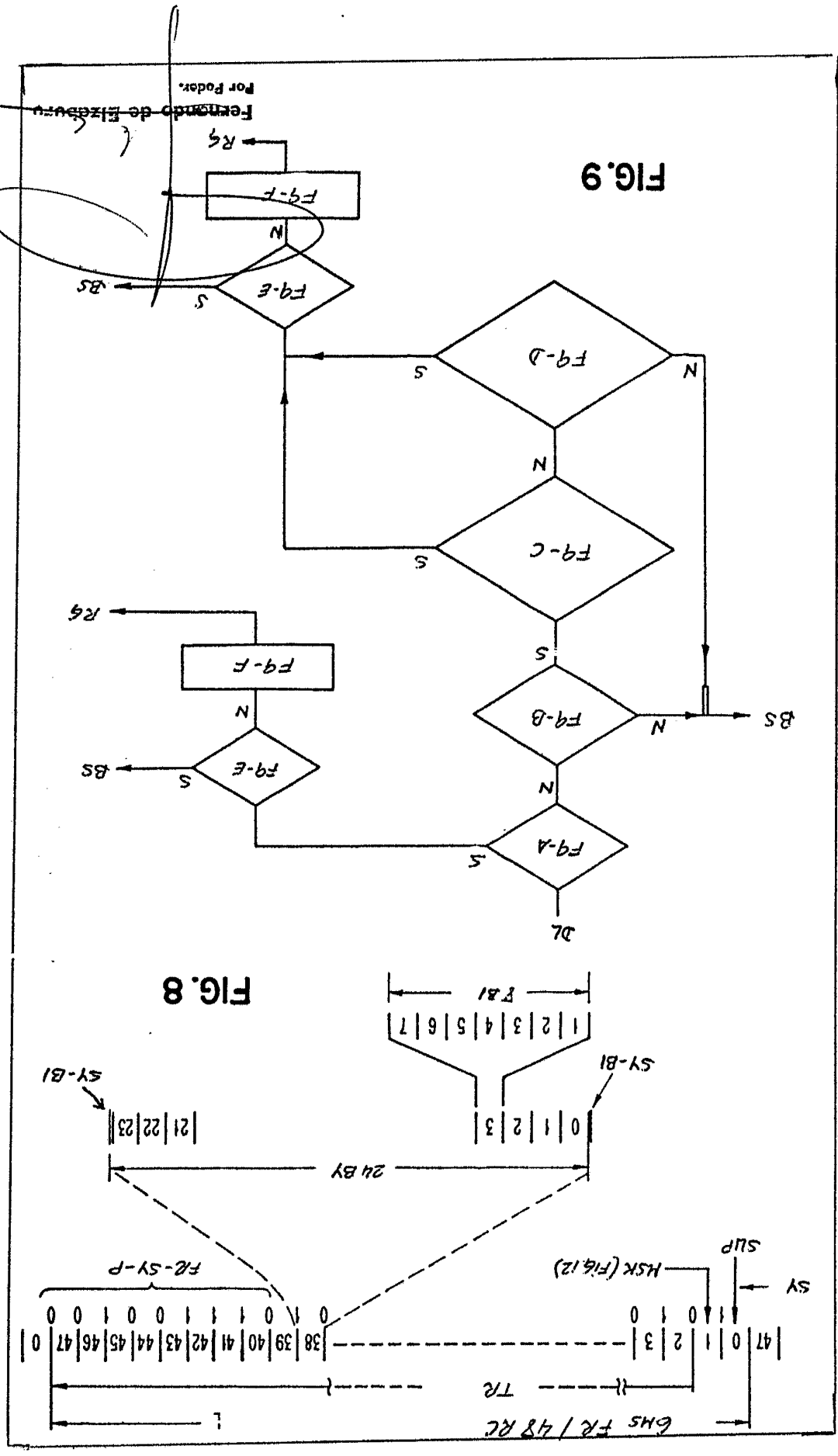


FIG. 8

FIG. 9

Por Fodor,  
Fernando de Elizaburu

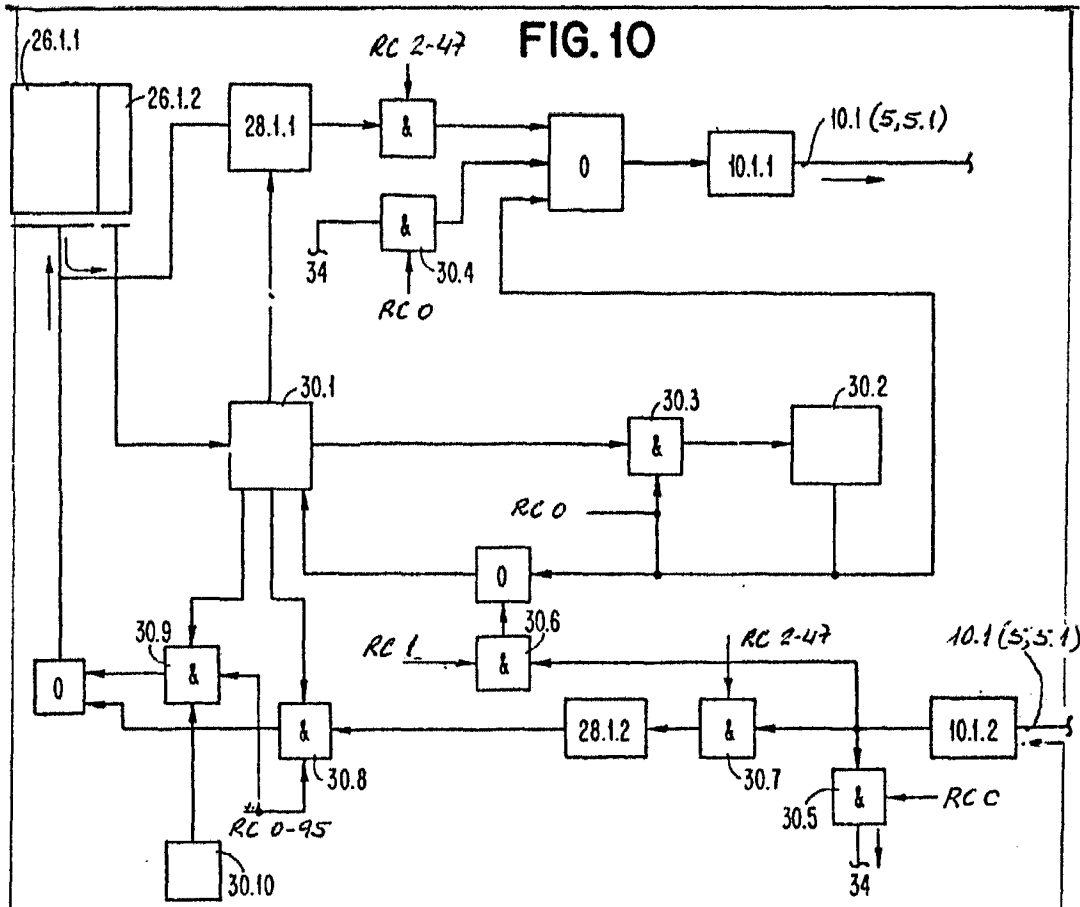


FIG. 11

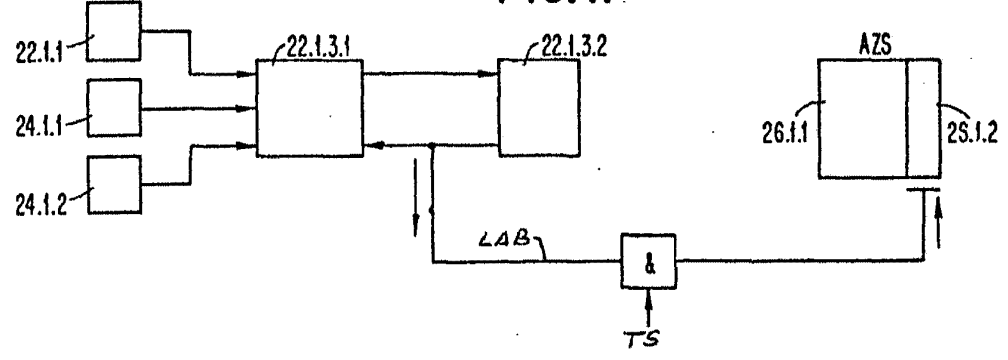
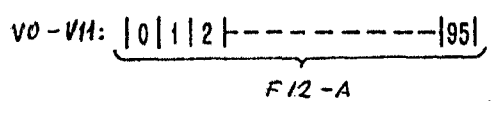
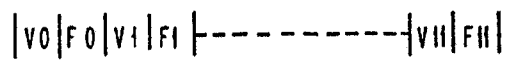


FIG. 12



*(Signature)*  
**Fernando de Elizaburu**  
 Por Poder.

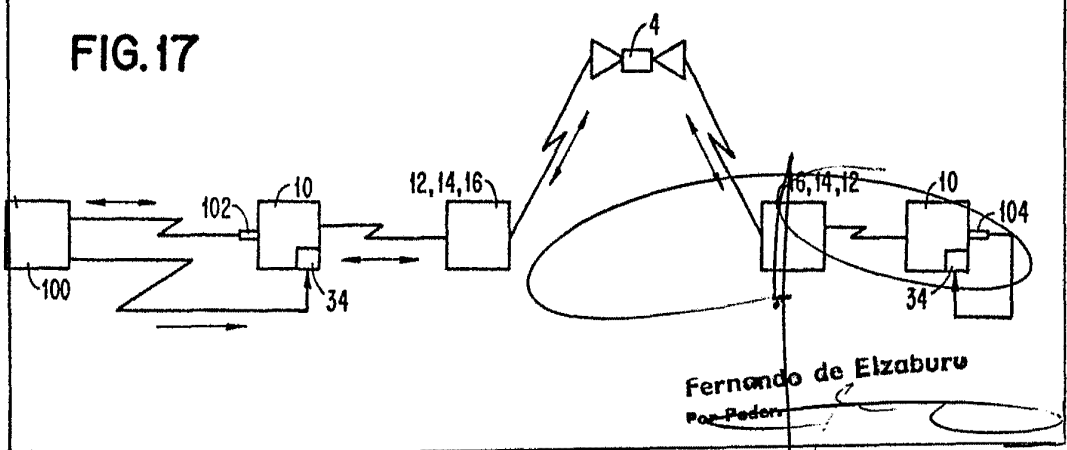
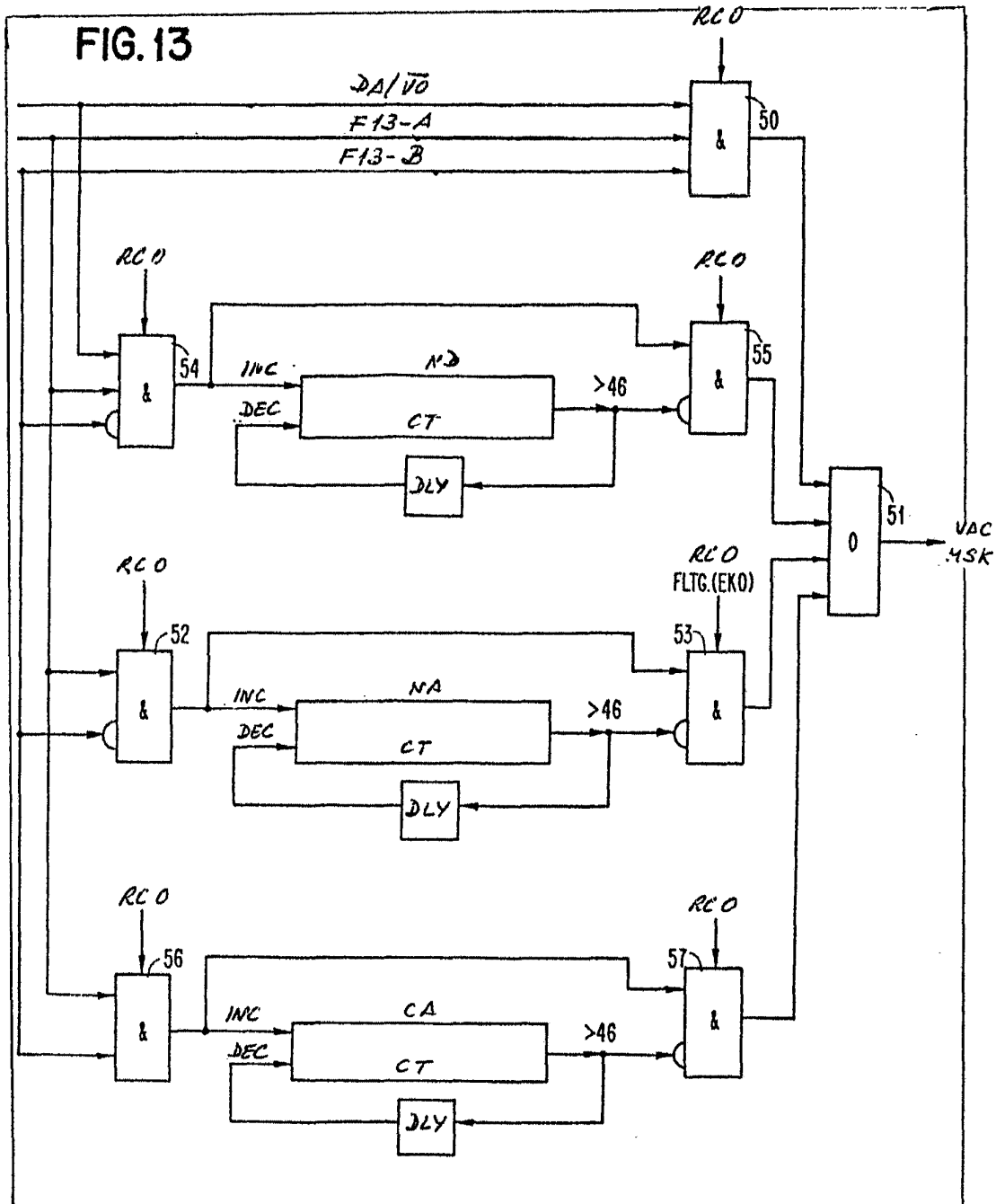


FIG. 14

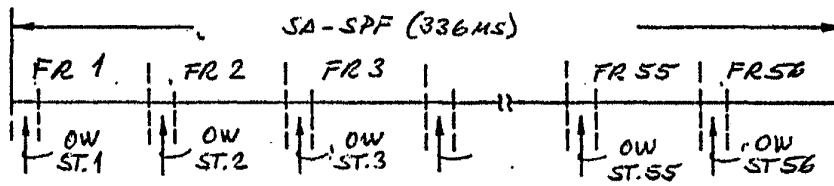


FIG. 15

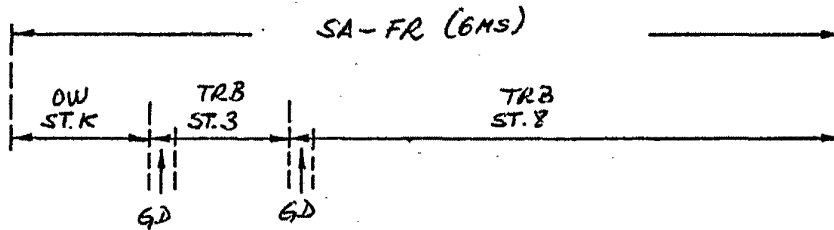
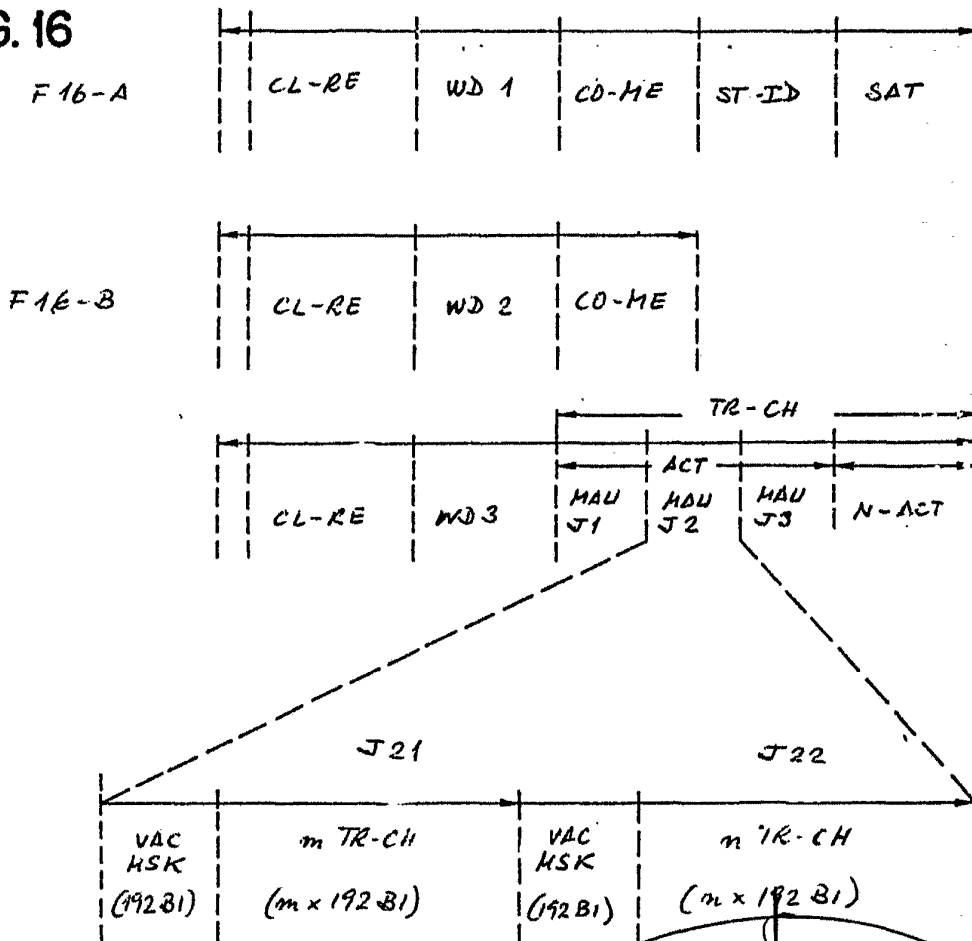


FIG. 16



Fernando de Elizaburu  
Por Poder.