

423735

23 MAR 1974



P.- 56.664

IBM Docket  
SZ9-72-008

MEMORIA DESCRIPTIVA

|           |      |
|-----------|------|
| Int. Cl.: | H04Q |
|           |      |
|           |      |

para solicitar PATENTE DE INVENCION en ESPAÑA por 20 años

a nombre de INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en Armonk, N.Y., Estados Unidos de América

por: "UN SISTEMA DE CONMUTACION MODULAR PARA COMUNICACION,  
CON CONTROL DISTRIBUIDO"

(Clase Internacional H04q)

23 MAR 1974



El invento se refiere a un sistema de conmutación de comunicación que tiene control distribuido.

5 Son conocidos en la técnica varios tipos de sistemas modulares de conmutación. La subdivisión del sistema en módulos ha permitido que indistintamente pueda ser ampliado progresivamente, o que en caso de un fallo de módulo pueda sustituirlo otro módulo o pueda asumir su función.

10 Uno de los sistemas de conmutación de la técnica anterior tiene un control que no está centralizado sino distribuido en módulos. Sin embargo, durante el funcionamiento, hay una signación fija entre cada módulo (excepto módulos de repuesto) y un  
15 área particular del sistema, por ejemplo un grupo particular de líneas, de modo que no es a menudo posible una utilización óptima de los módulos.

Incluso en sistemas modulares, está dispuesto la mayor parte de las veces un control central  
20 que a su vez no es modular. En tales condiciones no son válidas las ventajas de ampliación progresiva y sustitución mutua de módulos para la parte central del sistema. Esto es particularmente cierto para sistemas de conmutación controlados por programa (controlados por computador) que comprenden una unidad  
25



2

central de tratamiento.

5 Aunque estos sistemas controlados por computador son muy flexibles y permiten la disposición de numerosos servicios no disponibles de otro modo, carecen generalmente de las ventajas de los sistemas modulares. Al menos debe estar previsto el núcleo del sistema por duplicado si no puede aceptarse una interrupción por avería del sistema total debida a fallos específicos.

10 Son conocidos en la técnica sistemas modulares de tratamiento de datos que comprenden una pluralidad de computadores. Sin embargo, en estos sistemas, el control central es asumido siempre por uno de los computadores. Además, los otros computadores deben estar preparados particularmente para cada tarea a ejecutar (carga de programa, etc). La supervisión central y la preparación de los computadores individuales para cada tarea requieren operaciones de funcionamiento adicionales que pueden dar como resultado una porción relativamente grande de tiempo de funcionamiento improductivo en un sistema de conmutación en el cual deben ser ejecutadas muchas tareas, pero relativamente cortas y simples, para un gran número de "clientes".

25 El invento tiene los siguientes objeti-



23

vos: Ha de crearse un sistema de conmutación que tenga control distribuido y diseño modular. Deberán estar disponibles en el sistema unidades de tratamiento por libre asignación para ejecutar todas las tareas asociadas a todas las líneas de comunicación conectadas al sistema, de modo que estas unidades puedan ser plenamente utilizadas. Deberá ser posible la conexión de módulos adicionales o la desconexión de módulos sin ninguna otra modificación del sistema.

5

La estructura de los medios de conexión entre unidades funcionales del sistema permitirá un control distribuido y principalmente autónomo de estas unidades.

10

El sistema de conmutación de acuerdo con el invento, mediante el cual pueden llevarse a cabo estos objetivos, está caracterizado por una pluralidad de registros de línea asociados a las líneas de comunicación a conectar, una pluralidad de módulos de tratamiento y una disposición con estructura de bucle de derivaciones de interconexión sobre las cuales pueden transferirse bloques de datos de cada registro de línea a cada uno de los módulos de tratamiento, y desde cada módulo de tratamiento en retorno a cada uno de los registros de línea; estando dispuestos medios extractores para extraer de su regis-

20

25

16.3.74



22 MAR 1972

tro de línea cualquier bloque de datos para el cual  
está establecida una indicación apropiada, y para  
desplazarlo en la disposición de derivaciones de in-  
terconexión; siendo capaz cada uno de los módulos  
5 de tratamiento (siempre que aún no contega un bloque  
de datos para tratamiento) de aceptar cualquier blo-  
que de datos en tránsito procedente de una derivación  
de interconexión, para ejecutar con él una operación  
de tratamiento elemental basada en la información de  
10 control y conmutación contenida en ese bloque de da-  
tos, y para transferirlo después a una derivación de  
interconexión.

Son ventajas de este sistema de conmuta-  
ción su alta disponibilidad y una utilización óptima  
15 de las unidades funcionales. Debido al hecho de que  
los bloques de datos asignados permanentemente a las  
líneas de comunicación son utilizados para almacena-  
miento y del mismo modo para transferencia de datos  
de control, estado y conmutación, se consigue un  
20 flujo de datos favorable que requiere muy pocos ac-  
cesos y transferencias adicionales para cada opera-  
ción.

Por subdivisión del tratamiento en ope-  
raciones elementales y debido a la estructura de bu-  
cle de las líneas generales o barras colectoras de  
25

23 MAR.



interconexión, este sistema de conmutación puede también hacer frente a situaciones extremas y al fallo de alguna de las unidades funcionales.

5 Es también fácilmente posible una adaptación a requerimientos variantes. Si ha de darse servicio a líneas adicionales de comunicación, se aumenta el número de registros de línea. Para manejar un tráfico aumentado o cuando son utilizados intensamente servicios especiales ofrecidos por el sistema, se añaden simplemente módulos adicionales de  
10 tratamiento.

Aunque con rendimiento disminuido, se mantiene la capacidad de funcionamiento del sistema en situaciones en que quedan fuera de servicio uno  
15 o más módulos de tratamiento, porque cada uno de los módulos de tratamiento que quedan en funcionamiento puede ejecutar todos los tipos de tareas de tratamiento.

Se describe a continuación una realización del invento en relación con los dibujos. En los  
20 dibujos se representa:

Figura 1: la disposición básica de un sistema de conmutación de acuerdo con el invento,





tos que sirve, por una parte, para almacenar información y, por otra parte, para transportar información. Cada composición o encuadre está asignado a cada una de las líneas de comunicación (por ejemplo línea de abonado).  
5  
Contiene los datos esenciales para una conexión de comunicación y acepta información transferida sobre la línea. Cuando es transferido un encuadre a los módulos de tratamiento, constituye una tarea elemental que comporta en sí mismo información de todos los estados importantes y datos de conmutación,  
10  
y que retorna consigo el resultado después de la ejecución de la tarea elemental por parte del módulo de tratamiento (excepto datos adicionales o auxiliares para los cuales están previstos los módulos de almacenamiento).  
15

Está asociado a cada una de las líneas XI, X2 ...XN de comunicación un registro, (ll, lla... llz) de línea que tiene capacidad para un encuadre (más algunas baterías adicionales de bits para memorización intermedia de salida).  
20

Cada encuadre o composición comprende al menos campos de datos para datos de entrada-salida, para una dirección de origen, una dirección de destino y para datos de estado y control.  
25

Para transferir los encuadres son extrai-



29 149

5 dos de los registros de línea por un explorador 13, son desplazados entonces, por intermedio de una línea L1 general o colectora de entrada, a la estructura de bucle de líneas L4 a L8 generales de interconexión, enviados a las unidades FM y SM funcionales para su tratamiento, y retornados después a los registros de línea por intermedio de la línea L2 general o colectora de salida y por un distribuidor 15.

10 Si no se requiere tratamiento sino solamente transferencia desde un registro de línea a otro, puede ser enviado un encuadre, por intermedio de una línea L3 general directa, desde el explorador 13 y la línea L1 general de entrada directamente a  
15 la línea L de salida y el distribuidor 15. Una unidad 17 de decisión desplaza los encuadres indistintamente al camino de tratamiento (línea L4 general de entrada) o al camino de transferencia directa (línea L3 general directa). Las líneas L1, L2, L3, etc generales o colectoras de interconexión, que constituyen en conjunto una red de líneas generales con estructura de bucle, están designadas en lo que sigue como derivaciones de línea general, derivaciones de interconexión, o simplemente derivaciones.

25 Pueden estar dispuestos varios grupos



(módulos) de registros 11 de línea, cada uno de los cuales dispone de un explorador 13 y un distribuidor 15. Para simplificar la descripción, solamente está representado en este estudio (figura 1) un grupo (un módulo).

5  
10  
15  
20  
25

Son unidades funcionales del sistema de conmutación importantes para el funcionamiento, los módulos PM (19, 19a, 19b) de tratamiento y los módulos SM (21, 21a, 21b) de almacenamiento. Los módulos de cada categoría son iguales entre sí y pueden estar dispuestos en cualquier número dependiendo del rendimiento requerido del sistema.

Un encuadre que es adecuado para tratamiento prosigue desde la derivación L4 de entrada a la derivación L5 de alimentación de unidad de tratamiento. Sobre esta derivación puede pasar secuencialmente a las entradas de todos los módulos de tratamiento. El encuadre en tránsito es aceptado por el primer módulo de tratamiento libre (es decir, uno que no contiene un encuadre para tratamiento).

Puede estar dispuesta una derivación L9 de reacción de modo que un encuadre o composición que no encontrase una unidad de tratamiento libre durante el primer paso pueda ser desplazado nuevamente a la derivación L5 de alimentación de unidad de tratamien-



to.

5 Cada módulo PM de tratamiento es una uni-  
dad simple y elemental de tratamiento de datos que  
puede (de acuerdo con un programa determinado) ejecu-  
tar un paso de tratamiento con un encuadre recibido  
(una operación elemental) y que puede, después de ello,  
entregar o liberar el encuadre con su contenido modifi-  
cado. Cada encuadre contiene datos de estado y da-  
tos de tratamiento. A partir de los datos de estado,  
10 el módulo de tratamiento reconoce el paso de trata-  
miento a ejecutar; el módulo de tratamiento extrae  
(si es necesario) una unidad de datos del encuadre e  
inserta otra unidad de datos; finalmente cambia los  
datos de estado de modo que pueda reconocerse que fué  
15 ejecutado este paso de tratamiento.

Los módulos SM de almacenamiento sirven  
para almacenar datos que no pueden alojarse en la ca-  
pacidad limitada de un encuadre (es decir el almace-  
namiento de datos adicionales específicos para una  
20 línea particular) y también para el almacenamiento de  
tablas de conversión, ect, que son comunes a todas las  
líneas de comunicación. Para realizar un acceso a me-  
moria, es enviado un encuadre desde un módulo de tra-  
tamiento, por intermedio de la derivación I7, a un mó-  
25 dulo de almacenamiento, y después del acceso de memoria,



es retornado, por intermedio de la derivación L8, a los módulos de tratamiento.

5 El programa que es necesario para establecer, modificar o liberar una conexión está prácticamente dividido en tareas elementales cada una de las cuales es ejecutada secuencialmente por transferencia de un encuadre y modificación de su contenido. Cada tarea elemental es ejecutada por uno o por una pluralidad de pasos de tratamiento secuenciales (es decir por un paso o una pluralidad de pasos de un encuadre a través de una unidad de tratamiento).  
10 Los siguientes son ejemplos de tareas elementales o pasos de tratamiento, respectivamente.

1) Borrado de campos particulares de un encuadre o composición después que fué liberada una conexión: esta es una tarea elemental que puede ser tratada en un paso de tratamiento.

20 El encuadre prosigue, por intermedio de las derivaciones L1, L4 y L5, a un módulo de tratamiento; el último reconoce la tarea a partir de los datos de estado; borra el contenido de los campos particulares; es retornado entonces  
25 el encuadre, por intermedio de las deri-



vaciones L6 y L2, al registro de línea asignado.

- 2) Conversión de un número marcado en la correspondiente dirección de línea de comunicación: para esta operación elemental son necesarios dos pasos de tratamiento porque se requiere un acceso de memoria (utilización de una tabla de conversión). El encuadre prosigue, por intermedio de L1 y L4, a una unidad de tratamiento; en un primer paso de tratamiento se genera una dirección de almacenamiento a partir de los datos de estado y del número marcado recibido con el encuadre o composición. Después de ello, el encuadre abandona la unidad de tratamiento y prosigue, por intermedio de la derivación L7, a un módulo de almacenamiento. Allí, es utilizada la dirección de almacenamiento para leer la dirección de línea asociada que es entonces insertada en el encuadre; el último prosigue entonces nuevamente hasta un módulo de tratamiento por intermedio de las derivaciones L8 y
- 5
- 10
- 15
- 20
- 25



22 MB

5 L5. El módulo de tratamiento reconoce que  
fué extraída una dirección de línea de los  
datos de estado; desplaza esta dirección  
a una cierta posición dentro del encuadre  
y modifica en conformidad los datos de es-  
tado. Después de ello, el encuadre retorna  
a su registro de línea por intermedio de L6  
y L2.

10 Se resumen ahora brevemente los dos hechos  
que son esenciales para el funcionamiento del siste-  
ma de conmutación.

- 15 1) Cada uno de los encuadres o composiciones  
sirve para almacenar datos de conmutación  
que son importantes para la línea asocia-  
da. Cuando es transferido un encuadre para  
tratamiento, constituye una tarea elemental.
- 20 2) Cada uno de los encuadres busca por sí mis-  
mo un módulo de tratamiento libre cuando  
ha de ser ejecutada una tarea elemental.  
No existe en absoluto asignación entre ta-  
reas y módulos de tratamiento. No se retie-  
nen datos en un módulo de tratamiento des-  
pués que ha finalizado un paso de tratamien-  
to. El encuadre lleva consigo todos los da-  
tos esenciales (con la excepción de algunos

18.3.74



5 datos adicionales que pueden ser almacenados en un área asignada de un módulo de almacenamiento). Pueden ser así ejecutados en diferentes módulos de tratamiento  
pasos de tratamiento subsiguientes para establecer una conexión.

10 Puede reconocerse la siguiente disposición por una inspección de las estructuras de bucle en la red de líneas L1...L8 generales de interconexión.

Bucle A (Bucle de Permutación): L1-L2-L3.

Después de establecer una conexión, este bucle sirve para la permutación de datos entre pares de registros de línea.

15 Bucle B (Bucle de Tratamiento): L1-L4-L5-PM-L6-L2

Un encuadre prosigue sobre este bucle hasta un módulo de tratamiento para tratamiento y vuelve después de ello al registro de línea.

20 Bucle C (Bucle de Acceso de Memoria: L7-S M-L8-L5-PM

Es transferido un encuadre sobre este bucle desde un módulo de tratamiento a un módulo de almacenamiento, y después de la lectura o escritura de datos es retornado a un módulo de tratamiento.



### Descripción más Detallada de una Realización

5 Se describen ahora en relación con las figuras 2a a 2c detalles de una ejecución más elaborada. Las partes esenciales del sistema de conmutación representado en las figuras 2a y 2c corresponden a las de la representación esquemática de la figura 1. Están también designadas por los mismos números de referencia.

10 En la descripción se hace referencia (donde quiera que es necesario) a campos particulares de los encuadres o composiciones (bloques de datos para almacenamiento y transferencias internas). Se describen posteriormente en relación con la figura 3 el formato total de un encuadre y las funciones de sus diversos campos.

#### Entrada/Salida:

20 De acuerdo con la figura 2a, el sistema comprende una pluralidad de registros de línea que están agrupados en módulos LRM (31...3ln) de registros de línea cada uno de los cuales incluye, por ejemplo, 100 registros de línea. Cada uno de los registros de línea está asociado permanentemente con una de las líneas de comunicación o líneas de abonado que han de ser conectadas entre sí por el siste-

25



tema de conmutación; tiene una capacidad de almacenamiento de un encuadre completo más un campo adicional para datos de salida. El campo "Dirección de Origen" de cada encuadre o composición contiene la dirección del registro de línea asociado. El contenido de este campo no cambia nunca.

Los adaptadores 33 de línea conectan las líneas de comunicación a los registros de línea. Realizan conversión de analógico a digital, conversión de digital a analógico, sincronización para transmisión, etc. Estos adaptadores de línea tienen acceso al campo "I/O Data" de un encuadre (Figura 3) y al campo de datos de salida adicional de un registro de línea. Además, los adaptadores pueden poner una indicación de entrada y reponer una indicación de encuadre corto (detalles más adelante).

Con cada uno de los módulos 31 de registro de línea está dispuesto un explorador 13 de entrada que explora cíclicamente sus registros de línea asociados y desplaza un encuadre a través de una unidad 35 (Z) de acoplamiento a la derivación L1 de entrada si están presentes ciertas indicaciones. Un distribuidor 15 de salida dispuesto con cada uno de los módulos 31 extrae un encuadre de la derivación L2 de salida a través de una unidad 37 (A) de acopla-



23

miento si están presentes ciertas indicaciones, y lo desplaza en retorno al registro de línea indicado por el campo "Originating Address" (Dirección de Origen). Durante esta operación, sin embargo, está enmascarado el campo "I/O Data" (Datos de Entrada-Salida), es decir este campo no está escrito en el registro de línea porque pueden haber sido recibidos nuevos datos entre tanto. Si fué puesto un indicador de salida en el encuadre, el campo I/O Data (Datos de Entrada-Salida) es transferido a las posiciones de bitio de campo de salida adicionales de ese registro de línea, de modo que puede ser desplazado desde dichas posiciones a la línea de comunicación.

Si están puestos ciertos bitios de control son transferidos campos seleccionados del encuadre al registro de línea correspondiente al campo "Destination Address" (Dirección de destino). Puede así ser aceptado un encuadre particular por dos distribuidores diferentes: indistintamente para almacenarlo en retorno al registro de línea de origen o para insertar campos de datos seleccionados en otro registro de línea.

Transferencia Directa:

La línea L1 general o colectora de entrada y la línea L2 general de salida están conecta-



das directamente entre sí a través de unidades 17  
(X) y 39 (Z) de acoplamiento y una derivación L3 (lí-  
nea general) directa, de modo que los encuadres que  
sirven solamente para permutación de datos ("encua-  
dres cortos", que se describen más adelante) pueden  
5 ser transferidos directamente. La unidad 17 de aco-  
plamiento decide a partir del contenido de un encu-  
adre si ha de ser desplazado a la derivación L3 direc-  
ta o a la derivación L4 de entrada que conduce a.  
10 los equipos de conmutación. En una transferencia di-  
recta de encuadre corto, solamente son transferidos  
datos del campo Datos de Entrada-Salida del registro  
de línea de origen al campo "Datos de Salida" de al-  
macenamiento adicional del registro de línea de des-  
15 tino.

Unidades de Acoplamiento:

Lo siguiente es un breve estudio de las  
unidades de acoplamiento dispuestas en el sistema  
que conectan las unidades funcionales a las deriva-  
ciones de interconexión, o las derivaciones de inter-  
conexión entre sí.  
20

Se crean cinco tipos diferentes de uni-  
dades de acoplamiento que están designadas por A, I,  
X, Y y Z.



Unidad de Acoplamiento del Tipo A: Extrae de la línea general cada uno de los encuadres que contiene en un campo marcado específicamente una dirección comprendida dentro de un conjunto de direcciones asociado a esa unidad de acoplamiento, y lo desplaza a la unidad conectada (por ejemplo unidad de almacenamiento o distribuidor). Si no es aceptado un encuadre, la unidad de acoplamiento lo desplaza sobre la línea general (derivación de interconexión) a la siguiente unidad de acoplamiento. Sin embargo, si es aceptado un encuadre, es sustituido por un encuadre vacío para mantener el sincronismo.

Unidad de Acoplamiento del tipo I: Desplaza un encuadre desde la derivación de interconexión a la unidad funcional conectada (unidad de tratamiento) siempre que esta unidad funcional pueda aceptar el encuadre (no ocupada; en servicio). Si no es aceptado un encuadre, es desplazado sobre la derivación de interconexión a la siguiente unidad de acoplamiento. Un encuadre extraído es sustituido por un encuadre vacío sobre la línea general de interconexión.

Unidad de Acoplamiento del tipo X: Desplaza un encuadre desde su entrada a cualquiera de dos salidas dependiendo del valor de un bitio indicador particular en el encuadre. Es desplazado a la otra sa-





tán dispuestas en varias derivaciones de interconexión del sistema. Cada una de ellas está conectada a una unidad de acoplamiento del tipo Z. A requerimiento, liberan el encuadre que estuvo almacenado durante el tiempo más largo. Los encuadres vacíos que llegan a sus entradas son, por supuesto, ignorados (no son almacenados). Se requiere una memoria dinámica intermedia siempre que están unidas dos derivaciones de interconexión porque pueden llegar frecuentemente encuadres al mismo tiempo a estas posiciones. Solamente puede ser dado curso a un encuadre, mientras que el otro debe ser almacenado. Como una de las derivaciones de interconexión tiene usualmente prioridad, está dispuesta en la otra una memoria dinámica intermedia. Está prevista una línea de señal de control (línea discontinua) de modo que puede ser entregado un encuadre o composición de la memoria intermedia cuando llega un intervalo libre o ventana de tiempo sobre la derivación de prioridad. En algunas de estas memorias intermedias solamente es utilizado por este control cada encuadre vacío de orden n, de modo que se dejan encuadres vacíos a disposición de las unidades de acoplamiento que siguen adicionalmente en sentido descendente a la derivación de interconexión. El número n puede depender del grado de ocupa-



ción de la memoria intermedia.

5 En la derivación I5 de alimentación, hay una pluralidad de unidades 45, 45a, 45b, de acoplamiento del tipo I, una para cada uno de los módulos 19, 19a, 19b de tratamiento que comprende el sistema. Es desplazado un encuadre por una unidad de acoplamiento del tipo I a la unidad de tratamiento asociada si la última está en funcionamiento, y si no está aún ocupada para tratamiento de un encuadre que 10 hubo llegado anteriormente. Una derivación I9 de reacción y una derivación I10 intermedia constituyen un bucle cerrado junto con la derivación I5 alimentadora, de modo que un encuadre que no fué aceptado por cualquiera de las unidades de acoplamiento del tipo 15 I es retornado al comienzo de la derivación I5 de alimentación (si es necesario varias veces) hasta que puede ser transferido a un módulo de tratamiento.

20 La derivación I10 intermedia comprende un excitador 87 de bucle que realiza la sincronización para la transmisión del encuadre sobre las derivaciones de interconexión dispuestas en una estructura de bucle. Su función se explica más adelante.

Módulos de Tratamiento:

25 Cada uno de los módulos 19, 19a, 19b de



tratamiento es una unidad de tratamiento independien-  
te similar a la unidad de tratamiento comprendida en  
un sistema de tratamiento de datos normalizado. Tie-  
ne, sin embargo, un conjunto de instrucciones más  
5 pequeño diseñado para las tareas específicas de con-  
mutación de comunicaciones. Puede disponerse cualquier  
número de módulos de tratamiento; todos ellos son  
iguales entre sí.

Un módulo de tratamiento acepta un úni-  
10 co encuadre cada vez, interpreta la información de  
estado y control extrae de una memoria de programa  
una o más instrucciones correspondientes a la tarea  
elemental del encuadre, y ejecuta un paso de trata-  
miento. Después de modificar los datos de estado y  
15 otros datos de acuerdo con el tratamiento, el módu-  
lo de tratamiento entrega el encuadre a cualquiera  
de tres unidades 47 (47a, 47b) 49 (49a, 49b) y 51  
(51a, 51b) de acoplamiento de salida. Después de ello,  
el módulo de tratamiento está en un estado absolu-  
20 tamente neutro y puede aceptar el siguiente encuadre  
en su entrada. Incluso si fué necesario establecer  
acceso a memoria, no queda ninguna relación entre en-  
cuadre y módulo de tratamiento. Los pasos de tratamien-  
to anteriores y posteriores al acceso a memoria son  
25 completamente independientes entre sí y pueden ser eje-



cutados en módulos de tratamiento diferentes.

5 Para almacenar información de programa (instrucciones), es asignado preferiblemente un módulo PSM 53 (53a, 53b) de almacenamiento de programa a cada uno de los módulos 19 (19a, 19b) de tratamiento que tiene acceso directo al primero. El contenido de todos los módulos de almacenamiento de programa es el mismo. Puede ser modificado solamente cuando es utilizado un código particular que es transferido en un encuadre o composición, o por permutación de partes de la memoria de programa.

10 En principio, podría estar previsto un módulo común de almacenamiento de programa al cual tendría cada uno de los módulos de tratamiento su propia conexión para acceso directo, o un módulo de almacenamiento de programa para cada grupo que tuviese un número máximo de módulos de tratamiento. La solución anteriormente descrita parece, sin embargo, ser la más ventajosa.

20 Después del tratamiento, un encuadre puede ser desplazado desde un módulo de tratamiento, por intermedio de una unidad 47 (47a, 47b) de acoplamiento del tipo Z, a una derivación (línea general) L6 de salida sobre la cual puede proseguir hasta la 25 unidad 39 (figura 9a) de acoplamiento del tipo Z y



5 adicionalmente a la derivación L2 de salida. El encuadre es extraído de esta derivación por uno de los distribuidores 15...15n de salida, dependiendo de la dirección marcada que contiene. Dependiendo de los bits de control, el distribuidor indistintamente desplaza la totalidad del encuadre al registro de línea correspondiente a la dirección de origen, o bien transfiere un único campo de datos al registro de línea correspondiente a la dirección de destino. Está también dispuesta una memoria 55 dinámica intermedia (figura 2b) en la derivación L6 de salida porque están unidas dos derivaciones de interconexión en la unidad 39 de acoplamiento del tipo Z; la derivación L3 directa tiene prioridad.

15 La derivación L11 normalizada es otra línea general sobre la cual pueden liberar encuadres los módulos de tratamiento. Esta derivación conecta los módulos de tratamiento, por intermedio de unidades 49, 49a, 49b de acoplamiento del tipo Z y la unidad 57 de acoplamiento del tipo Z, a la derivación L1 de entrada. Por este camino, pueden ser retornados a la derivación L5 de alimentación los encuadres que han de ser tratados nuevamente por un módulo de tratamiento (sin acceso a memoria) después de un primer paso de tratamiento.



Módulos de Almacenamiento:

Están dispuestos una pluralidad de módulos SM (21, 21a, 21b, 21c; figura 2b) de almacenamiento iguales para almacenar datos transitoriamente para los cuales no es suficiente la capacidad de un  
5      encuadre, y para almacenar en forma permanente tablas de conversión comunes. Su número puede ser modificado y depende de los requerimientos del sistema de conmutación. Los módulos de almacenamiento permiten en  
10     particular servicios especiales tales como repetición automática de números marcados, marcación con números abreviados, cómputo, conexiones dobles reversibles, conexiones múltiples, etc.

La derivación L7 de alimentación de memoria conecta las unidades (Z) 51, 51a, 51b de acoplamiento de salida de módulo de tratamiento a las unidades (A) 61, 61a, 61b, 61c de acoplamiento de entrada de módulo de almacenamiento. La derivación L8 de  
15     retorno está dispuesta para retornar encuadres después de acceso de memoria a los módulos de tratamiento. Esta derivación conecta las unidades (Z) 63, 63a, 63b, 63c de acoplamiento de salida de módulo de almacenamiento a una unidad 65 de acoplamiento del tipo  
20     Z en el bucle L9-L10-L5 de alimentación. Está también  
25     dispuesta en la derivación L8 de retorno una memoria



23

67 dinámica intermedia que está conectada a la unidad 65 de acoplamiento del tipo Z.

5 Para cada módulo SM (21, 21a, etc) de almacenamiento, está dispuesta una unidad ADR (69, 69a, 69b, 69c) de direccionamiento que comprende al menos un registro en el cual se conserva un encuadre durante un acceso a memoria. De esta forma tan simple la unidad de direccionamiento seleccionaría una posición de memoria directamente sobre la base de una dirección contenida en el encuadre, para 10 escribir una unidad de datos procedente de un campo de datos de almacenamiento del encuadre en la posición de memoria seleccionada, o para transferir una unidad de datos desde la posición de memoria al campo de datos de almacenamiento (dependiendo de los bits 15 indicadores que están puestas).

20 Para la presente realización se ha supuesto que cada unidad de direccionamiento es una pequeña unidad de tratamiento para operar con la posición de memoria y para traducir una dirección contenida en el encuadre o composición (conversión de direcciones virtuales a direcciones reales).

25 Los módulos de almacenamiento contienen, además de las áreas para tablas y otros bloques de datos comunmente válidos, segmentos que están aso-



ciados a líneas de comunicación individuales. De este modo, está disponible un segmento para cada línea. Un segmento puede estar distribuido sobre varios módulos de almacenamiento. Cada segmento comprende una parte dinámica y una parte estática. La parte estática es asignada tan pronto como se conecta una línea de comunicación al sistema de conmutación, y contiene los datos que nunca se modifican para una línea. La parte dinámica puede ser aumentada o disminuida (añadiendo o eliminando grupos de posiciones de memoria) dependiendo de los requerimientos normales. Constituye una memoria de trabajo que conserva transitoriamente los datos necesarios para establecer una conexión, etc.

Parte de la dirección que está contenida en el encuadre durante el acceso a memoria determina un módulo de almacenamiento específico. Un encuadre transferido a la derivación L7 que alimenta la memoria es desplazado automáticamente al módulo de almacenamiento correcto por la unidad de acoplamiento adecuada, debido a esta parte de dirección.

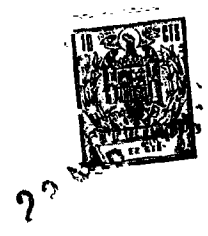
Está dispuesta una derivación (línea general) L12 de repetición para retornar un encuadre, que pudo no ser aceptado por un módulo de almacenamiento cuando fué transferido, a la derivación de ali-



5           mentación de memoria. La entrada repetida es efectuada por una memoria 71 dinámica intermedia y una unidad 73 de acoplamiento del tipo Z. Un encuadre o composición puede circular sobre el bucle L7-L12 cerrado hasta que es aceptado por el módulo de almacenamiento direccionado.

10           Están también conectados a las derivaciones L7 y L8 de alimentación de memoria y de retorno módulos BM (75, 75a, 75b) indicadores de unidad ocupada por medio de unidades 77, 77a, 77b de acoplamiento del tipo A y unidades 79, 79a, 79b de acoplamiento del tipo Z. El contenido de estos módulos indica para todas las líneas de comunicación, y posiblemente para otros dispositivos que pudieran estar ocupados en cualquier instante exclusivamente para una línea de comunicación, si están ocupadas o disponibles. Se explica más adelante su función con algo más de detalle.

15           En principio, los módulos BM indicadores de unidad ocupada tienen el mismo diseño que los módulos de almacenamiento. Contienen, sin embargo, para cada línea o cada dispositivo, respectivamente, una posición de memoria de solamente una batería de bitios. Cada uno de los módulos indicadores de unidad ocupada tiene también su propia unidad ADR (81,



81a, 81b) de direccionamiento.

Unidades de Temporización:

5                    Está conectado a la derivación L5 de  
alimentación por una unidad 85 de acoplamiento del  
tipo Y un reloj 83 horario o del día que suministra  
información diaria u horaria en forma digital. Es-  
te reloj inserta en cada encuadre o composición en  
tránsito el horario actual en forma codificada de  
modo que es siempre posible determinar a qué hora  
10                    fué dado curso últimamente un encuadre hacia un mó-  
dulo de tratamiento. Esto es útil para fines de con-  
tabilización y vigilancia.

                  Están conectadas unidades T1, T2, T3,  
15                    T4 y T5 generadoras de sincronismo a los puntos ini-  
ciales de las derivaciones L1, L6, L7, L8 y L11 de  
interconexión. Estas unidades generan intervalos li-  
bres o encuadres vacíos sobre las derivaciones co-  
nectadas en intervalos regulares, y están sincroni-  
zadas con el excitador 87 de bucle. Se explica más  
20                    adelante su función con más detalle.

                  Están dispuestos temporizadores 89 (INT,  
25                    figura 2a) de intervalo para desplazar encuadres que  
contienen una indicación adecuada (datos de temporiza-  
dor de intervalo) dentro del sistema de conmutación  
en intervalos de tiempo regulares o después de un tiem



po fijo, respectivamente, incluso si no fueron insertados nuevos datos en el registro de línea.

5                   Varios dispositivos 91 periféricos completan el sistema. Estos dispositivos son consolas, unidades de almacenamiento en cinta magnética, unidades de almacenamiento en discos magnéticos, impresoras de salida, etc. Los dispositivos están conectados a la red de estructura de bucle a través de una unidad PER (93) de tratamiento de dispositivo periférico y medios 95 de acoplamiento de dispositivo periférico.

10

15                   La unidad 93 de tratamiento de dispositivo periférico realiza el control y sincronismo y convierte los datos del formato de dispositivo periférico al formato de encuadre del sistema de conmutación (y viceversa). Los medios 95 de acoplamiento de dispositivo periférico comprenden una unidad de acoplamiento del tipo Z para conexión a la derivación L1 de entrada, y una unidad de acoplamiento del tipo A para conexión a la derivación L2 de salida.

20

De este modo, es posible la entrada a los dispositivos periféricos y la salida de los mismos del mismo modo que lo es para los registros de línea y todas las otras unidades funcionales del sistema.



## Flujo de Datos en la Red de Estructura en Bucle

Las líneas generales de interconexión y unidades de acoplamiento constituyen en conjunto, como ya se ha explicado anteriormente, una red de estructuras interconectadas en bucle sobre la cual son transferidos encuadres entre los diversos módulos del sistema. Hay cinco bucles diferentes:

- 5
- 10
- 15
- 20
- Bucle A : Conexión directa entre registros de línea, que comprende las derivaciones L1, L3 y L2.
- Bucle B : Conexión entre registros de línea y módulos de tratamiento, que comprende las derivaciones L1, L4, L5, L6 y L2. La derivación L12 adicional es una conexión de reacción a la derivación L1 y permite la circulación múltiple.
- Bucle C : Conexión entre módulos de tratamiento y módulos de almacenamiento, que comprende las derivaciones L7, L8 y L9 y L5.
- Bucle D : Bucle cerrado que comprende las derivaciones L5, L9 y L10, sobre el cual puede pasar un encuadre por las unidades de acoplamiento de entrada a módulo de tratamiento varias veces hasta que es aceptado.



5           Bucle E : Bucle cerrado que comprende las derivaciones L7 y L11, sobre el cual un encuadre puede pasar por las unidades de acoplamiento a módulo de almacenamiento (y módulo indicador de unidad ocupada) varias veces hasta que es aceptado.

10           Durante la transferencia es suplementado cada uno de los encuadres por una sección de encabezamiento y una sección final para permitir su correcto reconocimiento por los circuitos de las unidades de acoplamiento. Estas secciones son configuraciones específicas de bitios.

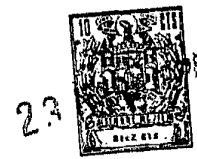
15           Con el fin de permitir el desplazamiento de encuadres que contienen datos sobre las derivaciones de bucle, deben ser generados intervalos libres o encuadres vacíos. Esto se consigue por las unidades T1 a T5 generadoras de señales de tiempo. Cada unidad generadora de señales de tiempo genera regularmente secciones de encabezamiento y secciones finales para los encuadres. El intervalo de tiempo comprendido entre estas secciones es justamente suficiente para desplazar todos los bitios de un encuadre a la línea general asociada, bajo el control de la señal de tiempo principal proporcionada por el  
20           excitador 87 de bucle. Además, es marcada una posición  
25



particular de bitio en cada intervalo libre para indicar que este encuadre es un encuadre vacío. Cada unidad de acoplamiento del tipo Z que quiere liberar un encuadre vigila la línea de comunicación en cuanto a encabezamientos que llegan, seguidos por una indicación de encuadre vacío. Si es reconocido un encuadre vacío, el bitio de encuadre vacío es puesto a cero y todos los bitios del encuadre almacenado en memoria intermedio son desplazados a la línea general.

El número de encuadres que están en "curso" en cualquier instante depende del número de líneas en paralelo en cada línea general de interconexión y de la capacidad de almacenamiento de las unidades de acoplamiento. Las unidades de acoplamiento que están interconectadas entre sí constituyen esencialmente configuraciones de registro de desplazamiento en los cuales son desplazados continuamente los encuadres de acuerdo con una señal de sincronismo principal.

Es también posible, por supuesto, elegir otra solución en la cual los generadores de señales de tiempo de las diversas derivaciones son independientes entre sí. Se realizan entonces ajustes de tiempo en las posiciones de acoplamiento entre derivacio-



nes de interconexión. Son útiles en relación con esto las memorias dinámicas intermedias ya mencionadas anteriormente.

5 Cuando ha de ser enviado un encuadre a un registro de línea particular, es marcada indistintamente la dirección de origen o la dirección de destino. Cuando ha de ser enviado un encuadre a un módulo de almacenamiento o módulo indicador de unidad ocupada, es insertada y también marcada la dirección  
10 adecuada. En un encuadre, solamente puede ser marcada una dirección en un determinado instante. La unidad de acoplamiento del tipo A adecuada reconoce que la dirección está comprendida en el conjunto asignado a la misma, extrae el encuadre de la línea general  
15 y borra la marca indicadora de dirección.

#### Encuadres Cortos

20 Si para transferencia directa solamente ha de ser utilizado un encuadre corto, es marcada una correspondiente posición de bitio en el registro de línea, es decir en el encuadre (véase la figura 3). El explorador extrae entonces del registro de línea  
25 solamente aquella parte del contenido que se requiere para la transferencia (no son utilizadas para este



fin las direcciones de almacenamiento, información horaria, etc). Hay de este modo una posibilidad de transferir dos encuadres cortos secuenciales en vez de un encuadre normal.

5                    Para esta finalidad es necesario, sin embargo, que la unidad T1 generadora de señales de tiempo inserta en el centro de cada encuadre vacío (intervalo libre), empezando con el campo "Storage address" (Dirección de almacenamiento) (figura 3),  
10                    una sección final seguida por tres baterías de bitios vacías y una sección de encabezamiento subsiguiente. En caso de que sea insertado un encuadre normal en el intervalo libre, se escriben simplemente estas secciones adicionales de final y encabezamiento.

15                    Sin embargo, si es insertado un encuadre corto en la primera mitad del intervalo libre, el mismo explorador debe poner en la segunda mitad del intervalo libre el bitio indicador de encuadre corto y el bitio indicador de encuadre vacío, de modo que los exploradores situados adicionalmente en  
20                    sentido descendente de la línea general puedan reconocer que solamente puede insertarse aquí un encuadre corto. Por supuesto, son posibles otras soluciones para alojar dos encuadres cortos en vez de un  
25                    encuadre normal.



De este modo, se consigue una mayor capacidad de transferencia directa para el sistema de conmutación.

5      Entrada de Datos

10      Cuando fueron insertados nuevos datos procedentes de una línea de comunicación en el campo I/O(Entrada-Salida) de un registro de línea, es puesto un bitio indicador de "entrada". El explorador asociado desplaza entonces el contenido del registro de línea sobre la derivación de entrada. Se da curso después de ello al encuadre indistintamente a un módulo de tratamiento que trata los datos de entrada o los almacena en otra posición, o, en caso de transferencia directa (conexión existente, encuadre corto), hacia los distribuidores de salida de modo que los datos de entrada se convertirán inmediatamente en datos de salida (Véase la sección siguiente).

15

20

Salida de Datos

25      Si han de entregarse datos a una línea de comunicación, es puesto en el encuadre un bitio in-



dicador de "salida". Debido a esto, se da curso al encuadre hacia la derivación L6 de salida y la derivación L2 de salida.

5 Usualmente, se hace retornar un encuadre, después de tratamiento, al registro de línea de origen (marcación de la dirección de origen), y es insertado el contenido de todos los campos en campos correspondientes del registro de línea, excepto en el campo de datos de entrada-salida. El contenido  
10 del campo de datos de entrada-salida es insertado por el distribuidor en el campo de salida adicional del registro de línea. Desde dicho campo se le da curso hacia la línea de comunicación.

15 Si después de que se ha establecido una conexión ha de darse salida a los datos a través de un registro de línea de destino, entonces es marcada indistintamente la dirección de destino o es puesto el indicador de encuadre corto. En ambos casos la unidad de acoplamiento del distribuidor correspondiente  
20 a la dirección de destino extrae el encuadre de la línea general y transfiere el contenido del campo de datos de entrada-salida al campo de salida adicional del registro de línea de destino desde donde se le da curso hacia la línea de comunicación.



### Preparación

Para establecer una conexión, debe insertarse la dirección de la línea (A) que llama en el campo de dirección de destino de la línea (B) llamada. Adicionalmente, deben insertarse datos de estado en el último registro (B). El encuadre de la línea (A) que llama contiene ya como dirección de destino la dirección de la línea (B) llamada que será marcada. También se pondrán bitios indicadores específicos ("Dirección de Destino de Preparación" o "Datos de Estado de Preparación"), y ha de insertarse la dirección de la línea A que llama como dirección de destino en el registro B de línea o se insertan los datos de estado requeridos, respectivamente, en un campo de datos de trabajo en el encuadre que pertenece a A. Se da entonces curso al encuadre hacia el distribuidor de la línea (B) llamada y se inserta el contenido del campo de Datos de Trabajo en el campo "Dirección de Destino", o en el campo de Estado de Tratamiento, respectivamente, del correspondiente registro (B) de línea. Adicionalmente, es puesto un bitio indicador de entrada, de modo que se efectúa una transferencia del encuadre (B) con los datos que se acaban de insertar, a un módulo de tratamiento con el



fin de ejecutar un paso de tratamiento o un acceso a memoria que pueda ser necesario.

Indicación de Unidad Ocupada

5

Si durante la preparación de una conexión queda ocupada una línea de comunicación, debe ser almacenado este estado de modo que antes de preparar otra conexión sea posible determinar si la línea está disponible o no. Los módulos BM indicadores de unidad ocupada están dispuestos para almacenar el estado de disponibilidad, como se ha mencionado ya antes brevemente. En los módulos indicadores de unidad ocupada está asignada una posición de memoria a cada línea de comunicación. Como son posibles varios estados de ocupación diferentes (conexión simple, conexión reversible doble, conexión de conferencia) no solamente está dispuesto un bitio para cada línea de comunicación sino una batería completa de bitios.

10

15

20

25

Con el fin de determinar si está disponible una línea llamada, el encuadre o composición de la línea que llama es enviado a los módulos indicadores de unidad ocupada con una dirección adecuada. La batería de bitios indicadora de unidad ocupada correspondiente a la línea llamada es insertada enton-



ces en el encuadre e interpretada posteriormente por un módulo de tratamiento.

5 Para evitar una situación en la cual, cuando la línea estaba disponible inicialmente, una tercera línea que quiere una conexión a la segunda línea recibe también una indicación de disponibilidad, se utiliza el siguiente procedimiento llamado "Leer y poner: cuando es extraída una batería de bitios indicadores de unidad ocupada de la memoria, el bitio particular pertinente es inmediatamente puesto a "1" en la memoria independientemente del estado en que estaba anteriormente, de modo que en cualquier caso se indica una condición de unidad ocupada cuando se realiza subsiguientemente una comprobación de unidad ocupada. El encuadre solicitante es portador de una máscara adecuada en un campo dispuesto para ese fin.

10 Si finaliza una conexión y queda libre una línea, debe ser modificada nuevamente la indicación de línea ocupada. Para este fin es también enviado a los módulos BM indicadores de unidad ocupada un encuadre con la dirección adecuada y una máscara que especifica el bitio particular implicado.

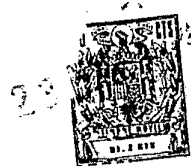
#### 25 Formato de Encuadre

En la figura 3 se muestran como estudio



el formato de encuadre y la función de los diversos campos. Pueden verse por la siguiente tabla detalles adicionales del formato de encuadre:

|    | <u>Bateria de bitios Número</u> | <u>Bitio Número</u> |   |
|----|---------------------------------|---------------------|---|
| 5  | 0 + 1                           | 0                   | Bitio de Reserva                            |
|    |                                 | 1                   | Intervalo Libre Disponible (Encuadre vacío) |
|    |                                 | 2                   | Lectura de Memoria                          |
| 10 |                                 | 3                   | Escritura de Memoria                        |
|    |                                 | 4                   | Salida                                      |
|    |                                 | 5                   | Entrada                                     |
|    |                                 | 6                   | Comprobación de indicador de Línea ocupada  |
| 15 |                                 | 7                   | Dirección de Destino de Preparación         |
|    |                                 | 8                   | Datos de Estado de Preparación              |
|    |                                 | 9                   | Dispositivo Exterior de Lectura             |
| 20 |                                 | 10                  | Dispositivo Exterior de Lectura             |
|    |                                 | 11                  | Dispositivo Exterior de Escritura           |
|    |                                 | 12                  | Dispositivo Exterior de Escritura           |
| 25 |                                 | 13                  | Reposición de Indicador de Línea Ocupada    |



| <u>Bateria de bits</u> |         | <u>Número</u> |  | <u>Bitio Número</u> |                                       |
|------------------------|---------|---------------|--|---------------------|---------------------------------------|
|                        |         |               |  | 14                  | Marcador de Encuadre Corto            |
|                        |         |               |  | 15                  | Bitio de Reserva                      |
| 5                      | 2...5   |               |  | 0                   | Marcador de Dirección de Origen       |
|                        |         |               |  | 1...31              | Dirección de Origen                   |
|                        | 6...9   |               |  | 0                   | Marcador de Dirección de Destino      |
|                        |         |               |  | 1...31              | Dirección de destino                  |
| 10                     | 10 + 11 |               |  | 0...15              | Datos de Entrada-Salida               |
|                        | 12...14 |               |  | 0...23              | Estado de Tratamiento                 |
|                        | 15...18 |               |  | 0...15              | Dirección de Memoria, Porción de Base |
|                        |         |               |  | 16...31             | Dirección de Memoria, Desplazamiento  |
| 15                     | 19...26 |               |  | 0...63              | Datos de Trabajo                      |
|                        | 27      |               |  | 0...7               | Datos de Temporizador de Intervalo    |
|                        | 28...30 |               |  | 0...23              | Información Horaria o del día         |
| 20                     | 31...34 |               |  | 0...31              | Datos de Almacenamiento               |
|                        | 35      |               |  | 0...7               | Datos de Indicador de Línea Ocupada   |
|                        | 36      |               |  | 0                   | Indicador de Operación sin Exito      |
|                        |         |               |  | 1...7               | Bitio de Reserva                      |



Durante la transferencia, una sección de encabezamiento precede a cada encuadre o composición y una sección de final sigue a cada encuadre (encerradas por líneas dobles en el dibujo). Por supuesto, estas dos secciones no se almacenan en el registro de línea.

Cada uno de los registros de línea, sin embargo, comprende un campo de datos de salida adicional de una longitud de dos baterías de bits que no es transferido con el encuadre. Los datos de salida son desplazados a este campo por el distribuidor cuando llega un encuadre que contiene datos de salida para el respectivo registro de línea. Este campo puede adoptar una posición en el registro de línea que es adoptada durante la transferencia por la sección final (figura 3).

La entrada y salida de datos tiene lugar del modo siguiente (como se ha indicado ya anteriormente): los datos que llegan por la línea de comunicación son insertados en el campo "Datos de Entrada y Salida" y son también transferidos dentro de este campo a los módulos de tratamiento (operación de poner el bitio indicador de "entrada"). Los datos a que ha de darse salida sobre una línea de comunicación son insertados por un módulo de tratamiento



23/4/74

5 en el campo "Datos de Entrada-Salida" (operación de poner el bitio indicador de "Salida") y son así transferidos a los registros de línea. En el registro de línea aceptador, cuya dirección está marcada en el encuadre, es desplazado el contenido del campo "Da-  
tos de Entrada-Salida" al campo de datos de salida adicional y es transferido subsiguientemente desde allí a la línea de comunicación asociada.

10 Para la mayor parte de los otros campos, sus funciones son obvias por sus designaciones y por la descripción precedente del sistema de conmutación. Se explican brevemente aquí algunos de ellos:

Estado de Tratamiento (Baterías 12...14 de bitios):

15 Este grupo de bitios indica al módulo de tratamiento el estado actual del "programa" para establecer, mantener o liberar una conexión. Esta indicación de estado permite al módulo de tratamien-  
to extraer del módulo de almacenamiento de programa  
20 aquellas instrucciones que se requieren para ejecu-  
tar un paso de tratamiento.

Datos de Trabajo (Baterías 19...26 de Bitios)

25 En este campo pueden ser almacenados da-  
tos en fase intermedia para utilización subsiguiente.





que son de uso común en sistema de conmutación controlados por computador.

5 Un abonado en la línea A desea una conexión con un abonado en la línea B. La solicitud es insertada en el campo "Datos de Entrada-Salida" del registro A de línea. El encuadre prosigue hasta un módulo PM de tratamiento, es enviado entonces al módulo BM indicador de unidad ocupada adecuado para poner una indicación de ocupado, y vuelve al módulo de  
10 tratamiento. Es enviada entonces una indicación de aceptación con el encuadre al registro A de línea y desde allí a la línea A de comunicación. Con cada tránsito a través de un módulo de tratamiento, son modificados en conformidad los datos de estado.

15 Son ahora transferidos sucesivamente, en pasos secuenciales desde la línea A dentro de los campos apropiados del encuadre en el registro A de línea, los detalles del tipo de conexión deseada y del abonado a llamar y, si es necesario, son transferidos a  
20 un área asignada de módulos SM de almacenamiento. El número del abonado a llamar es convertido en la dirección del registro B de línea y almacenado como dirección de destino en el registro A de línea.

25 Utilizando el encuadre del registro A de línea, se realiza una comprobación de unidad ocupada



5 en un módulo BM indicador de unidad ocupada para la  
línea B; se pone una indicación de ocupada para la  
línea B. Utilizando nuevamente el encuadre de A, se  
inserta la dirección de A en el registro B de línea  
como dirección de destino. Después de ello, son inser-  
tados datos de estado en el registro B de línea del  
mismo modo, como se ha descrito ya anteriormente (pre-  
paración de datos). Entonces los datos de consulta  
10 son situados dentro del campo de datos de salida del  
Registro B de línea, con el cual son enviados sobre la  
línea B de comunicación al abonado que ha de llamar-  
se.

15 Son situadas ahora en el registro B de  
línea señales de aceptación procedentes del abonado  
llamado y, con la ayuda del encuadre de B, son situa-  
dos dentro del registro A de línea datos de estado y  
mensajes para la línea A, y recíprocamente, hasta que  
se establece totalmente la conexión. Ahora el marca-  
dor de encuadre corto (Batería 1, Bitio 14) es pues-  
to a "1" en ambos registros de línea.  
20

Después de ello, pueden ser transferi-  
das unidades de datos desde A a B y viceversa, sobre  
el camino (L1-L3-L2) de transferencia directa con la  
ayuda de encuadres cortos, como ya se ha descrito an-  
teriormente. El marcador de encuadre corto es, en es-  
25



23/11

ta situación, equivalente a una marcación de la dirección de destino (los datos de Entrada-Salida del encuadre corto son enviados siempre al registro de línea de la dirección de destino).

5                    Para dejar libre una conexión, es notificado el adaptador de línea adecuado por señalización (de un modo convencional, por ejemplo utilizando encuadres cubiertos que son transmitidos sobre la línea de comunicación). el adaptador de línea repone  
10 después de ello al punto el bitio marcador de encuadre corto, de modo que son transferidos nuevamente los encuadres a continuación a los módulos de tratamiento. Con la ayuda del último, se ejecutan pasos adicionales para liberar la conexión con respecto a  
15 ambas líneas A y B.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Suiza, el día 21 de Marzo de 1973, bajo el número 4095/73, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.  
20

#### REIVINDICACIONES

25                    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:

- 5                                    1ª.- Un sistema de conmutación modular para comunicación, con control distribuido, caracterizado por una pluralidad de registros (11, 11a, ... 11z) de línea asociados a las líneas de comunicación a conectar; una pluralidad de módulos (19, 19a, 19b)
- 10 de tratamiento, y una disposición con estructura en bucle de derivaciones (L1, L4, L5, L6, L2) de interconexión, sobre las cuales pueden ser transferidos bloques de datos desde cada registro de línea a cada módulo de tratamiento, y desde cada módulo de tra-
- 15 tamiento en retorno a cada registro de línea; estando dispuestos medios (13) extractores para extraer de su registro de línea cualquier bloque de datos para el cual está puesta una indicación adecuada, y para desplazarlo sobre la disposición de derivaciones de interconexión; siendo capaz cada uno de los módu-
- 20 los de tratamiento (siempre que no contenga aún un bloque de datos para tratamiento) de aceptar cualquier bloque de datos en tránsito de una derivación (L5) de interconexión para ejecutar con él un paso de trata-
- 25 miento elemental basado en la información de control

18.3.74

- 51 -

*mg*



y conmutación contenida en ese bloque de datos, y entregarlo después a una derivación (L6) de interconexión.

5                   2ª.- Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado porque al menos están dispuestos un explorador (13) y un distribuidor (15) para los registros (11...11z) de línea; porque cada uno de los exploradores comprueba cíclicamente el contenido de al menos una posición de memoria particular de todos los registros de línea asignados y transfiere, cuando es reconocido un valor adecuado, al menos una parte predeterminada del contenido del respectivo registro de línea como bloque de datos a una derivación (11) de interconexión de entrada; y porque cada distribuidor desplaza datos de un bloque de datos que fué tomado por el mismo de una derivación (12) de interconexión de salida a un registro de línea identificado por una dirección contenida en el bloque de datos.

10

15

20                   3ª.- Un sistema de acuerdo con la reivindicación 2ª, caracterizado porque están dispuestos una pluralidad de módulos (31...31n) de registro de línea, cada uno de los cuales comprende una pluralidad de registros (11) de línea, y porque está dispuesto con cada uno de los módulos de registro de lí-

25

*ME*



nea un explorador (13...13n) y un distribuidor (15...15n).

5                   4ª.- Un sistema de acuerdo con la reivin-  
dicación 2ª, caracterizado porque está dispuesta una  
derivación (L3) de interconexión directa de tal modo  
que pueden ser transferidos bloques de datos directa-  
mente desde cada explorador (13...13n) a cada distri-  
buidor (15...15n) sin ser enviados a un módulo (19, 19a,  
19b) de tratamiento, y porque está dispuesta una unidad  
10                   (17) de decisión que desplaza, dependiendo del valor  
binario de al menos un bitio indicador de transferen-  
cia directa particular contenido en cada uno de los  
bloques de datos, cualquier bloque indistintamente a  
la derivación de interconexión directa o a una deriva-  
ción (L4) que conduce a los módulos de tratamiento.

15                   5ª.- Un sistema de acuerdo con la reivin-  
dicación 1ª, caracterizado porque están dispuestos mó-  
dulos (21, 21a, 21b) de almacenamiento, y además de-  
rivaciones (L7, L8, L5) de interconexión en una dispo-  
sición de estructura en bucle, sobre la cual pueden  
20                   ser transferidos bloques de datos desde cada módulo  
(19, 19a, 19b) de tratamiento a cada módulo de almace-  
namiento, y desde cada módulo de almacenamiento en re-  
torno a cada módulo de tratamiento.

25                   6ª.- Un sistema de acuerdo con la reivin-  
dicación 1ª, caracterizado porque para cada módulo

*ME*



(19, 19a, 19b) de tratamiento está dispuesto un módulo (53, 53a, 53b) de almacenamiento de programa, en el cual están almacenadas instrucciones para todos los pasos de tratamiento a ejecutar por el módulo de  
5 tratamiento.

7ª.- Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado porque para cada módulo (19, 19a, 19b) de tratamiento está dispuesta una  
10 unidad (45, 45a, 45b) de acoplamiento en una derivación (L5) de alimentación de unidad de tratamiento, de tal modo que un bloque de datos que llega a cualquiera de dichas unidades de acoplamiento es desplazado al módulo de tratamiento asociado en cualquier caso, si el módulo de tratamiento está en estado activo y no está aún ocupado por un bloque de datos.  
15

8ª.- Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado porque están previstos puntos (45, 45a, 45b) de acoplamiento, desde cada uno de los cuales pueden ser desplazados bloques de datos  
20 a un módulo de tratamiento en una derivación (L5) de alimentación de unidad de tratamiento en orden secuencial, de modo que un bloque de datos puede pasar por los puntos de acoplamiento de todos los módulos de tratamiento secuencialmente, y porque está dispuesta  
25 una conexión (L9, L10) de reacción de tal modo que un

ME



23

5 bloque de datos que ha pasado por los puntos de acoplamiento de todos los módulos de tratamiento y no ha sido aceptado por ningún módulo de tratamiento es retornado al principio de la derivación (L5) de alimentación de unidad de tratamiento de modo que puede pasar nuevamente por los puntos de acoplamiento de los módulos de tratamiento.

10 9ª.- Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado porque están conectados módulos (19, 19a, 19b) de tratamiento en paralelo entre dos derivaciones (L5, L6) de interconexión, de modo que los puntos (45, 45a, 45b) de acoplamiento para todas las entradas de módulo de tratamiento están situados secuencialmente sobre una de estas derivaciones (L5), y los puntos (47, 47a, 47b) de acoplamiento para todas las salidas de módulo de tratamiento están situados secuencialmente sobre la otra de estas derivaciones.

20 10ª.- Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1ª o la 2ª, caracterizado porque están dispuestos para varias unidades (por ejemplo 21...21c) funcionales, unidades (61...61c) de acoplamiento que responden a una dirección y que desplazan un bloque de datos de una derivación (L7) de interconexión a la  
 25 unidad funcional asociada si dicho encuadre o compo-

18.3.74

*ME*



ción contiene en un campo de dirección particular una dirección marcada que está comprendida dentro de un conjunto de direcciones asignado a la respectiva unidad de acoplamiento.

5                    11ª.- Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado porque no será nunca modificada, ni durante la transferencia ni durante la permanencia en el respectivo registro de línea, una dirección de origen contenida en un campo particular en cada bloque de datos, mediante cuya dirección este bloque de datos está asignado permanentemente a un registro de línea.

15                   12ª.- Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado porque en aquellos puntos (por ejemplo 39) en donde están unidas dos derivaciones (L3, L6) de interconexión de modo que los bloques de datos que llegan sobre estas dos derivaciones pueden ser enviados solamente sobre una derivación (L2) de interconexión, está dispuesta una memoria (55) dinámica intermedia que puede almacenar  
20                    varios bloques de datos y que en cualquier instante libera en primer lugar el bloque de datos que estuvo almacenado durante el tiempo más largo.

25                   13ª.- Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado porque está dispuesta

*ME*



al menos una unidad (83) de información horaria que proporciona la información horaria actualizada en forma codificada, y porque esta unidad de información horaria está conectada a una de las derivaciones (L5) de interconexión por una unidad (85) de acoplamiento particular, de tal modo que es insertada la información horaria actualizada en un campo particular (campo de información horaria; figura 3) de cada bloque de datos en tránsito.

10 14ª.- Un sistema de conmutación modular para comunicación, con control distribuido.

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

15 Esta Memoria consta de cincuenta y siete hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 23 MAR. 1974

P.A.

AD. INT. DE AZAROFF  
Per Madrid *[Signature]*

18.3.74

JGA.

*[Signature]*



I/V

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

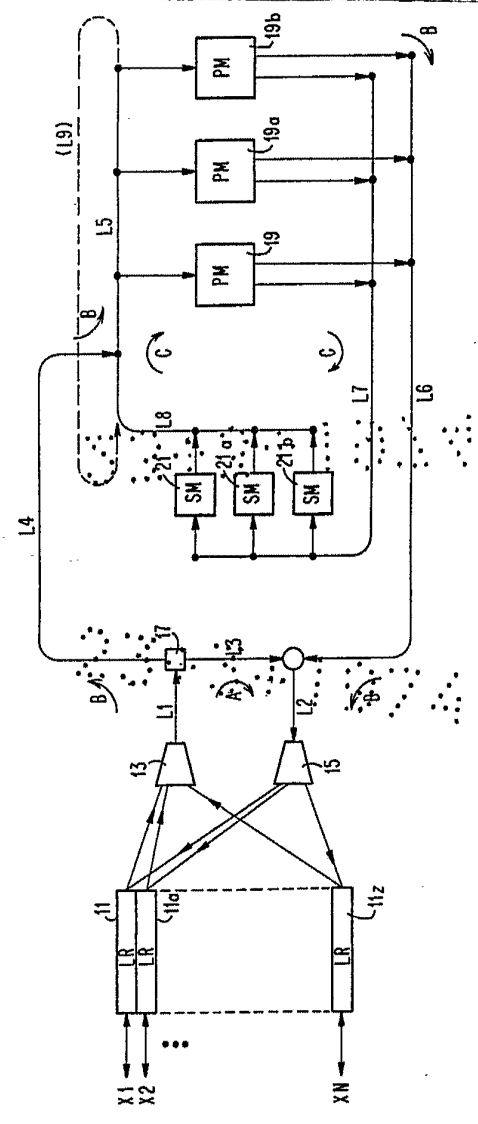


FIG. 1

Approved  
Per Value

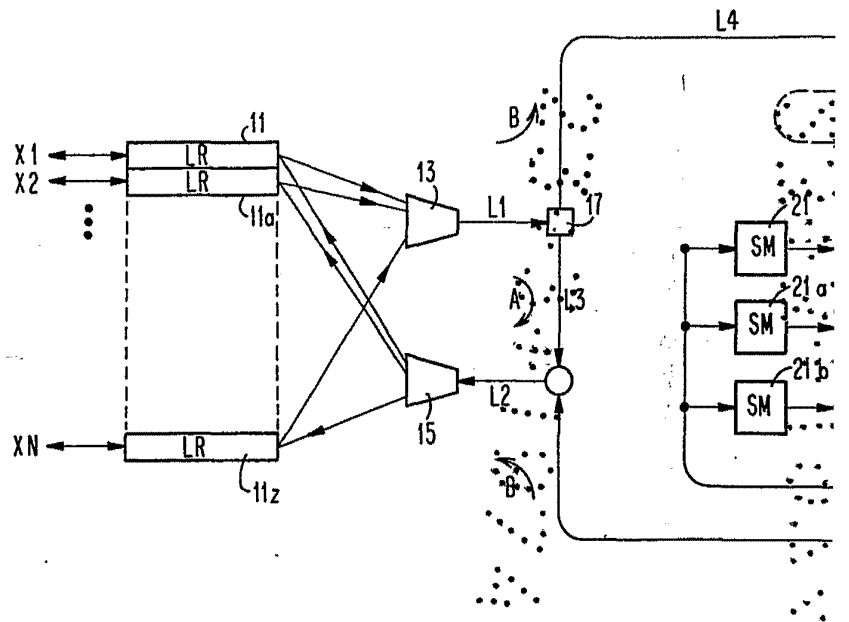


FIG. 1

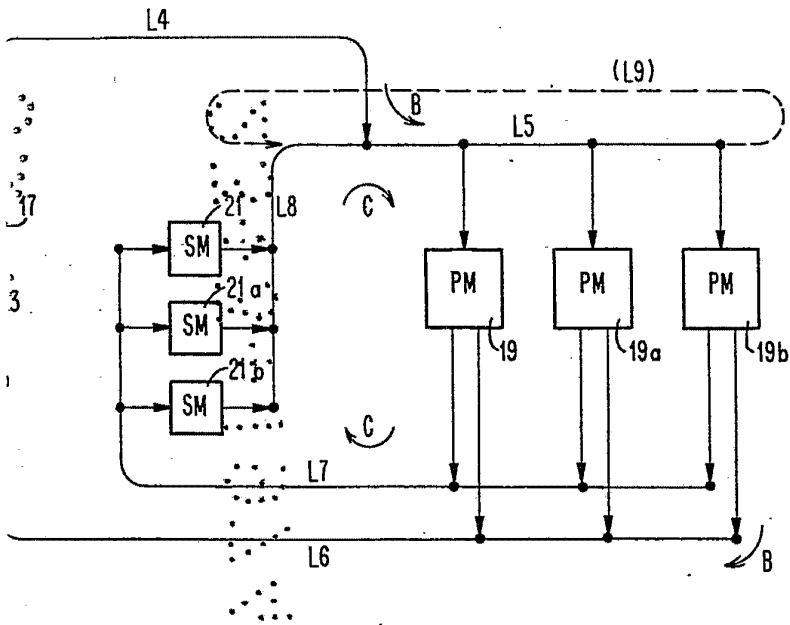


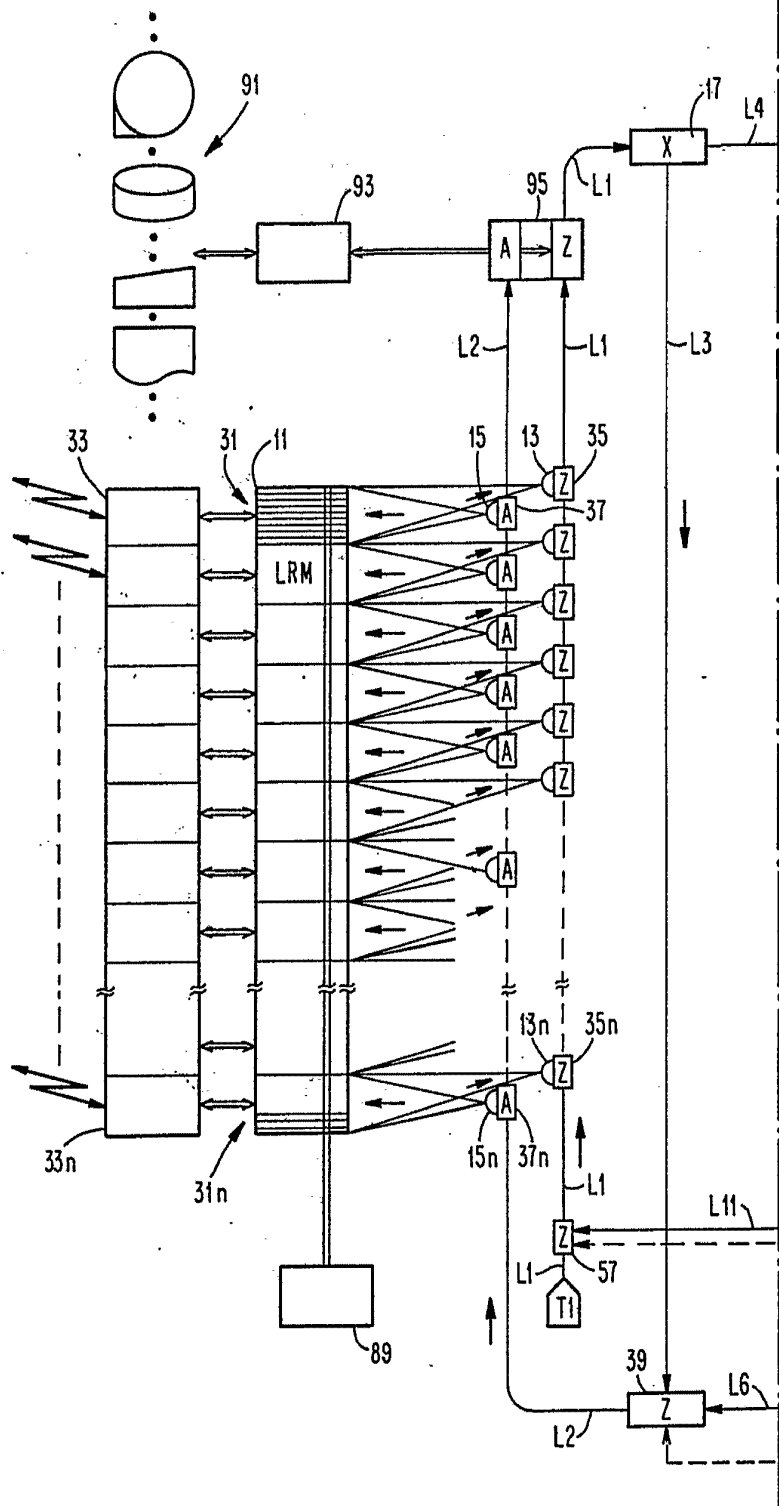
FIG. 1

Alberto de ...  
Por Poder

P-56664



FIG. 2a

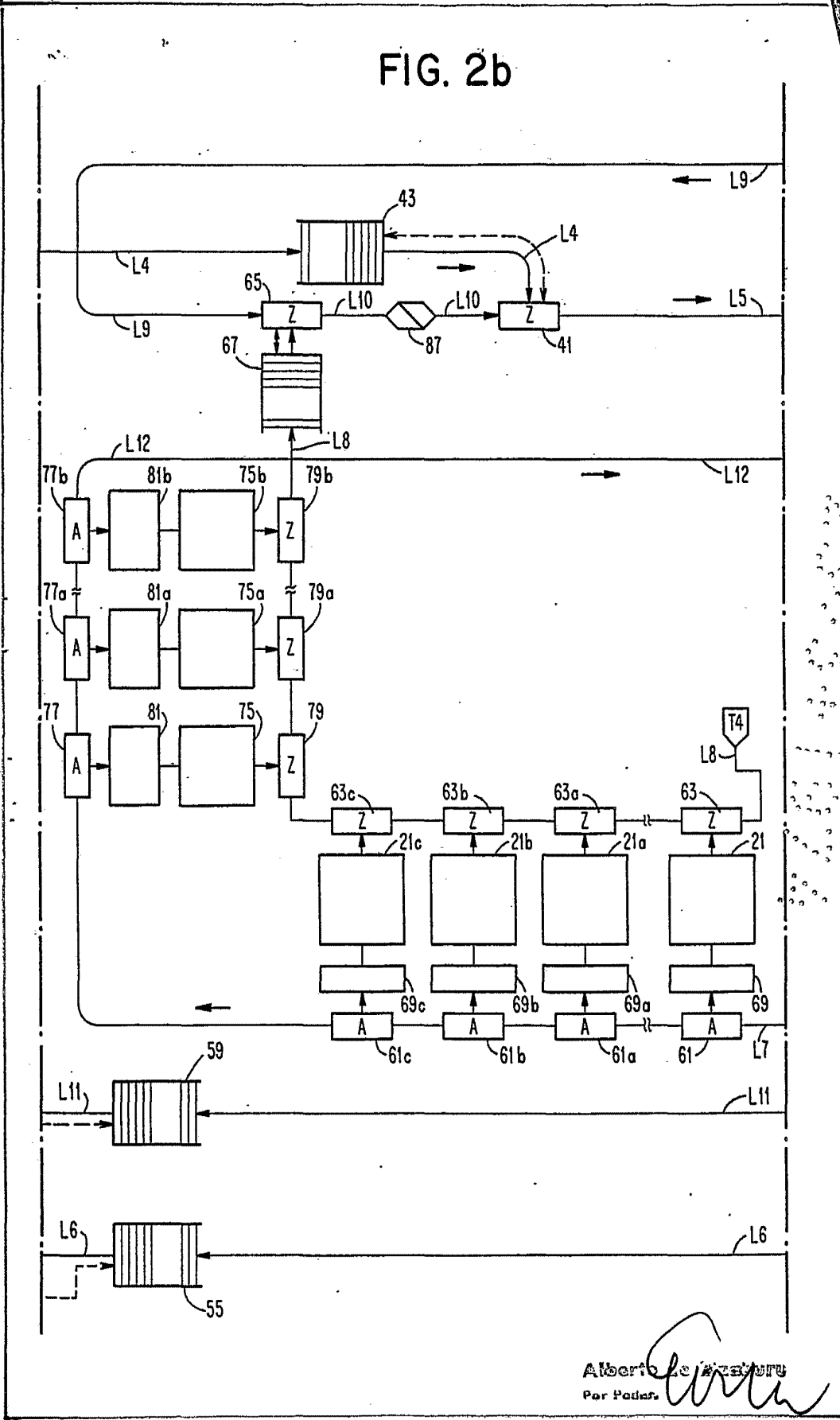


Alberto de Azavedo  
Per Podda

P-56664



FIG. 2b

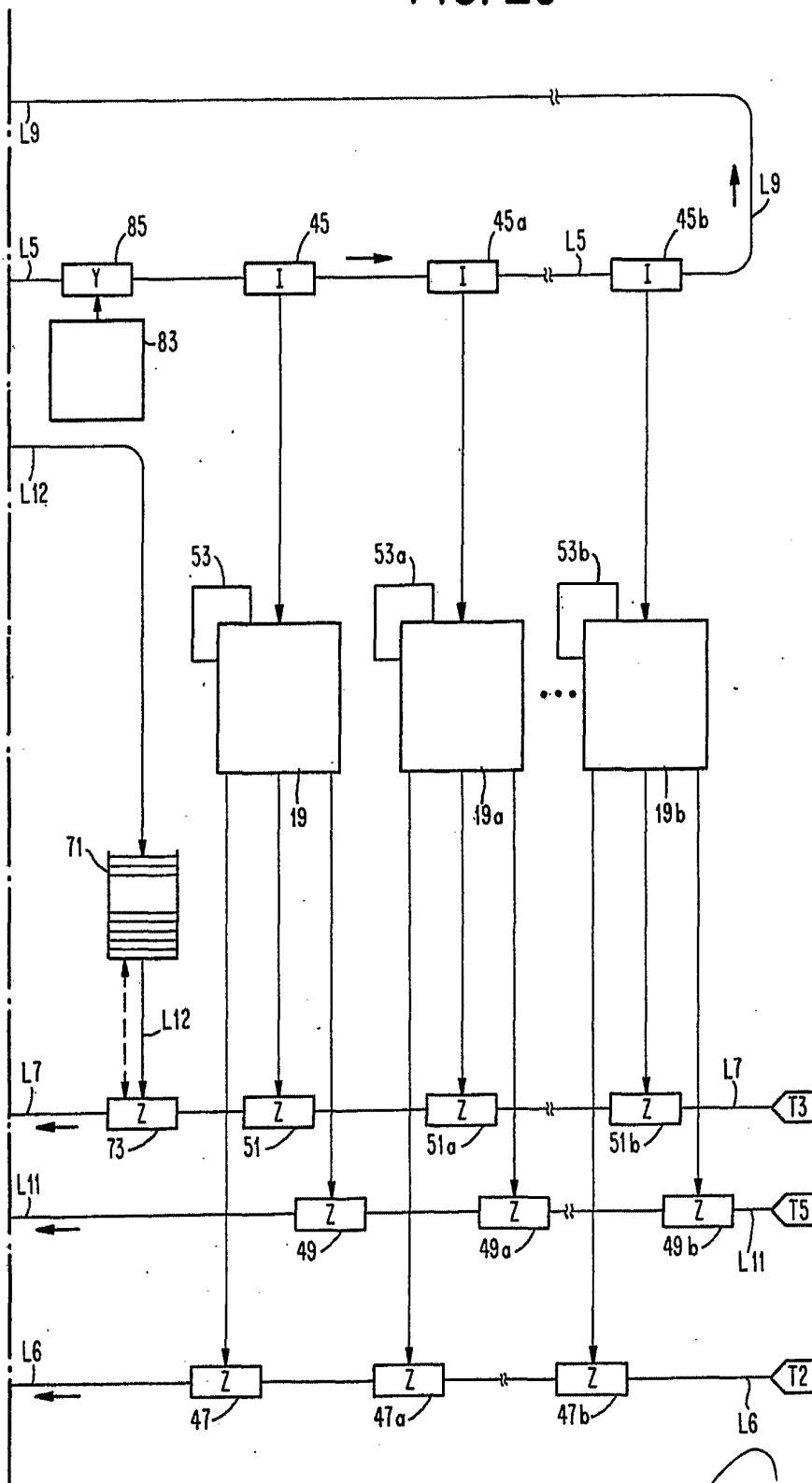


Alberto Per Peders

Q-56



FIG. 2c



Printed by *[Signature]*  
Per Order.

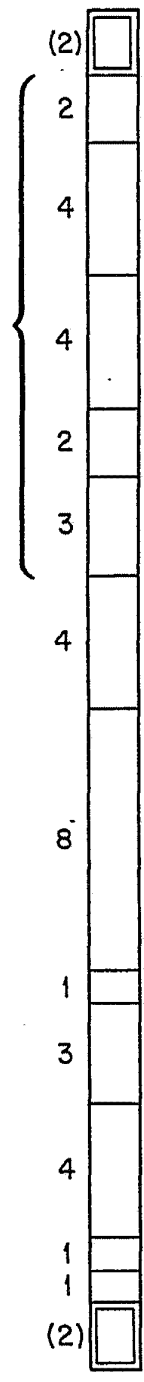


FIG. 3

Alberto ...  
Per Foder.