



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 307 586**

⑤1 Int. Cl.:
H04L 12/56 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **01901230 .1**

⑨6 Fecha de presentación : **09.01.2001**

⑨7 Número de publicación de la solicitud: **1238497**

⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **11.09.2002**

⑤4 Título: **Autoconfiguración de las conexiones de control en una centralita.**

③0 Prioridad: **01.02.2000 FI 20000205**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.12.2008

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.12.2008

⑦3 Titular/es: **Nokia Siemens Networks Oy**
Karaportti 3
02610 Espoo, FI

⑦2 Inventor/es: **Tiittanen, Tero y**
Koivula, Reijo

⑦4 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 307 586 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Autoconfiguración de las conexiones de control en una centralita.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere al establecimiento de conexiones virtuales entre una pluralidad de equipos de telecomunicaciones. En particular, la invención se refiere al tráfico interno en un nodo de una red de telecomunicaciones de banda ancha, tal como un nodo ATM.

10 **Antecedentes de la invención**

La función básica de una centralita digital actual es conectar el puerto de entrada de la centralita al puerto de salida correcto, en otras palabras, conectar una llamada entrante en un circuito de entrada específico a una llamada saliente en un circuito de salida específico. El núcleo del sistema es el módulo de control de la centralita, cuyas funciones se han distribuido sobre una pluralidad de unidades, llevando a cabo cada una de ellas su propia función. Como ejemplos de dichas unidades se encuentran una unidad que controla la matriz de conmutación, unidades de señalización que llevan a cabo diferentes tipos de señalización y supervisión en los lados de entrada y salida, una unidad que recoge datos de tarificación específicos de cada llamada, una unidad que reúne estadísticas, etcétera. Cada unidad comprende por lo menos una unidad de procesamiento central CPU, un bus, y una memoria. De este modo, cada unidad constituye realmente un ordenador.

Adicionalmente, la centralita comprende una Unidad de Operaciones y Mantenimiento (O&M), que se ocupa del mantenimiento del sistema.

25 Aparte del tipo antes descrito, los nodos de la red de telecomunicaciones también pueden ser nodos ATM (Modo de Transferencia Asíncrono). El ATM es un método de transmisión de datos orientado a la conexión, por conmutación de paquetes, de propósito general y escalable, en el que se envía información en celdas de longitud fija. La celda comprende un encabezamiento de cinco bytes de longitud y una sección de información de 48 bytes de longitud. Los campos del encabezamiento comprenden un Indicador de Trayecto Virtual (VPI) y un Indicador de Canal Virtual (VCI). En el conmutador ATM, las celdas son transferidas desde un canal de entrada lógico a uno o más canales de salida lógicos. El canal lógico consiste en el número del enlace físico (por ejemplo, un cable óptico) y el identificador de canal en este enlace, en otras palabras, la información VPI/VCI. Un medio de transferencia físico, tal como un cable óptico, puede comprender una pluralidad de trayectos virtuales VP, y cada trayecto virtual comprende una pluralidad de canales virtuales VC.

35 Como las celdas tienen una longitud fija, las conexiones en los conmutadores ATM se pueden realizar al nivel del hardware basándose en el encabezamiento de las celdas, y, por lo tanto, a una velocidad muy alta. Las celdas pertenecientes a conexiones diferentes se distinguen entre sí sobre la base del identificador de trayecto virtual (VPI) y de canal virtual (VCI). Cuando se establece la conexión, se determina una ruta fija a través de la red, es decir, un enlace virtual a lo largo del cual se encaminan las celdas de la conexión. Basándose en los valores VPI/VCI, las celdas se conmutan en los nodos de la red. Los valores VPI/VCI son específicos del enlace de transmisión y consecuentemente, de forma habitual, cambian en relación con la conmutación al nivel VP o VC. Al final de la transferencia de datos, se libera la conexión.

45 La Fig. 1 ilustra un conmutador ATM simplificado. El mismo comprende etapas de entrada y etapas de salida, a las cuales se conectan las líneas físicas de entrada y salida, y de un entramado de conmutación. La línea física puede consistir en cualquier medio adecuado, en una fibra óptica, tal como se muestra en la figura, por ejemplo, en un par trenzado, en un cable coaxial. Como ejemplo, en el presente caso el medio es la fibra óptica. Las etapas de entrada y salida constituyen las interfaces externas de la red. El tipo de interfaz puede ser bien UNI (Interfaz Red-Usuario) o bien NNI (Interfaz de Nodo de Red). La etapa de entrada lee la información de dirección, es decir, los identificadores VPI y VCI, de la celda recibida desde el enlace de entrada, y los convierte en valores VPI/VCI nuevos que la etapa de salida inserta en el encabezamiento de la celda enviada al enlace de salida.

55 El software del conmutador se distribuye sobre bloques funcionales, unidades procesadoras 1, ... N, gestionadas por ordenadores. Los ordenadores son casi siempre del tipo integrado, lo cual significa que no se requieren unidades de visualización y otros dispositivos periféricos.

60 La Fig. 2 es una ilustración más detallada de un conmutador ATM. Se recibe una celda, del tipo bien UNI o bien NNI, desde la fibra óptica 20 en el circuito 21 de la capa PHY (Capa Física) en el que finaliza la línea. La PHY lleva a cabo tareas específicas de cada sistema de transmisión a nivel de bits y es responsable de la adaptación de las celdas a cada uno de los sistemas de transmisión, así como del enmascaramiento de celdas, las comprobaciones de errores de encabezamientos de celdas, y la justificación de la velocidad de celdas.

65 Desde el circuito 21 de la capa PHY, la celda pasa al circuito 22 de la capa ATM. La capa ATM únicamente se ocupa del encabezamiento de las celdas, siendo sus funciones la conmutación, el multiplexado y el demultiplexado de las celdas, y la generación y extracción de encabezamientos de celda. Por encima de la capa ATM, la AAL (Capa de Adaptación ATM) fragmenta las tramas de capas superiores y las reensambla en el otro extremo, en otras palabras, lleva a cabo la función SAR (Segmentación y Reensamblaje).

El circuito 22 de la capa ATM envía la celda hacia la memoria intermedia de entrada del entramado de conmutación ATM 23. Desde allí, el entramado la conecta al otro lado del entramado, al puerto de salida 25. En el puerto de salida, se examina el valor VPI/VCI del campo de dirección de la celda, y la celda se transmite hacia el canal virtual correcto.

- 5 Las unidades procesadoras de la Fig. 1 deben poder negociar entre sí. La forma más común consiste en establecer un bus común dedicado de mensajes, al cual se conectan las unidades a través de un adaptador de bus.

La Fig. 3 representa otra de las disposiciones del encaminamiento del tráfico interno de celdas a través del entramado de conmutación ATM. Un grupo de unidades procesadoras, en este caso, Unidad Procesadora 1, ... Unidad Procesadora N, está conectado al multiplexor 31, mientras que un segundo grupo de unidades, Unidad Procesadora A1, ..., Unidad Procesadora An, está conectado al multiplexor 32. Un tercer grupo de unidades, Unidad Procesadora B1, ..., Unidad Procesadora Bn, está conectado al multiplexor 33. Un multiplexor multiplexa celdas ATM recibidas desde un grupo conectado de unidades a un puerto de entrada del entramado de conmutación ATM 34, que encamina las celdas, a través del entramado, hacia los puertos de salida de destino.

15 Por ejemplo, considérese un caso en el que la unidad procesadora 1 está enviando celdas a la unidad procesadora B1 y la unidad procesadora N está enviando celdas a la unidad procesadora 2. El multiplexor 31 proporciona a las celdas las direcciones VPI/VCI correctas, y multiplexa las celdas hacia el puerto de entrada 0 del entramado de conmutación. El entramado de conmutación devuelve las celdas direccionadas a la unidad procesadora N al puerto de salida 0. El demultiplexor 31 encamina las celdas adicionalmente hacia la unidad procesadora N.

La matriz de conmutación 34 encamina las celdas direccionadas a la unidad procesadora B1 al puerto de salida 1, tras lo cual el multiplexor 33, que está conectado a ese puerto, encamina las celdas hacia la unidad procesadora objetivo B1.

25 Todavía haciendo referencia a la Fig. 3, resulta ventajoso formar un grupo de unidades procesadoras a partir de las unidades que tienen tipos de procesador similares. Por lo tanto, los procesadores de las unidades desde 1 hasta N podrían ser microprocesadores de propósito general, mientras que los procesadores de las unidades desde B1 a Bn podrían ser procesadores de señal.

30 La unidad de operaciones y mantenimiento 35 está conectada también, a través del multiplexor 31, al puerto 0 del entramado de conmutación ATM 34. La función de la unidad de operaciones y mantenimiento es garantizar que las unidades funcionales de la centralita están funcionando correctamente. Además, la unidad actúa como dispositivo de entrada y salida a través del cual el operador puede actualizar software e introducir instrucciones en el software. Con este fin, existen conexiones de control bidireccionales entre la unidad de operaciones y mantenimiento 35 y las unidades procesadoras.

La unidad de operaciones y mantenimiento desempeña una función especialmente importante cuando se pone en servicio la centralita. Después de que se haya activado la alimentación para varias unidades de la centralita, la unidad de operaciones y mantenimiento garantiza que la centralita comienza a funcionar correctamente.

40 Uno de los problemas de las centralitas de la técnica anterior que conmutan paquetes de una longitud fija es cómo formar conexiones de control entre la unidad de operaciones y mantenimiento y las unidades procesadoras desde el momento en el que se activa la alimentación. Estas conexiones son necesarias para descargar el código de programa desde la unidad de operaciones y mantenimiento hacia las unidades procesadoras.

La Fig. 4 ilustra este problema. En realidad, el problema se reduce a cómo establecer una conexión entre cada uno de los multiplexores y la unidad de operaciones y mantenimiento. Se ejecuta una aplicación de software en cada una de las unidades multiplexoras 1-N de la centralita. Por consiguiente, en la unidad de operaciones y mantenimiento 41 se ejecuta una pluralidad de aplicaciones de software. Para que la unidad de operaciones y mantenimiento pueda controlar el establecimiento de las unidades procesadoras, es necesario un canal lógico para la comunicación a través del entramado de conmutación, entre la unidad de operaciones y mantenimiento 41 y cada uno de los multiplexores. Después de que se hayan creado los canales lógicos, las aplicaciones en las unidades procesadoras (ver Fig. 3) se pueden comunicar con las aplicaciones en la unidad de operaciones y mantenimiento para otras instrucciones de configuración durante el proceso de establecimiento. Las aplicaciones que se ejecutan en las unidades procesadoras están conectadas directamente a la unidad de operaciones y mantenimiento a través de las capas AAL/ATM y PHY.

Desafortunadamente, las unidades multiplexoras no pueden comenzar a crear canales lógicos debido a que no saben a qué puerto del entramado de conmutación están físicamente conectadas. Debido a la falta de canales lógicos, las unidades procesadoras no pueden recibir un código de programa desde la unidad de operaciones y mantenimiento.

Una de las soluciones de la técnica anterior para el problema es que después de activar la alimentación, el operador introduce manualmente información sobre el puerto de conexión en cada una de las unidades multiplexoras. Adicionalmente, en las memorias de las unidades procesadoras se cargan manualmente programas de software que comprenden información de configuración. Alternativamente, todo el código de programa que es necesario para poner en marcha las unidades procesadoras se puede almacenar en la memoria flash de la unidad. No obstante, esta solución no es aceptable ya que la actualización de un código de programa resulta complicada. Por lo tanto, en la memoria flash

únicamente se almacena una mínima cantidad del código de programa, y el resto del código se recupera de la unidad de operaciones y mantenimiento.

- 5 Uno de los inconvenientes del método conocido es que la introducción manual de información sobre puertos de conexión en varias unidades multiplexoras y la carga del código de programa en las unidades son operaciones que consumen tiempo y son propensas a experimentar errores.

Sumario de la invención

- 10 El objetivo de la presente invención es concebir un método que posibilite la autoconfiguración de conexiones de control, es decir, los propios multiplexores, y sin información de control externa, que determine a qué puertos del entramado de conmutación están conectados. Después de que se conozcan los puertos, se establecen conexiones lógicas.

- 15 Según la invención, cada multiplexor forma celdas especiales a las que, en lo sucesivo, se les denomina celdas sonda. En la parte de la celda que declara el objetivo de la celda sonda se incluye un número de puerto. En la celda sonda se incluye también un índice de punto de terminación predeterminado en el multiplexor. Por lo tanto, el número de celdas sonda diferentes es el número de los puertos del entramado de conmutación.

- 20 La invención se basa en el hecho de que el entramado de conmutación conmuta la celda sonda al puerto de salida cuyo número de puerto se ha indicado en la celda sonda. De este modo, las celdas sonda alimentadas desde un cierto puerto hacia el entramado de conmutación son devueltas a ese cierto puerto si el número de puerto incluido en la celda sonda es el mismo que el número de ese cierto puerto. Como consecuencia de ello, el multiplexor recibe únicamente el mismo tipo de celdas sonda y, por otra parte, la carga útil de las celdas recibidas informa al multiplexor sobre a qué
25 puerto del entramado de conmutación ha estado conectado el multiplexor. Cada celda sonda recibida desde el entramado de conmutación comprende el mismo índice de punto de terminación. Basándose en ese índice, el multiplexor encamina las celdas sonda recibidas hacia el mismo lugar, preferentemente hacia el procesador.

- Otras celdas se encaminan hacia los puertos cuyos números de puerto están incluidos en las celdas sonda. Como
30 consecuencia, un multiplexor recibe, desde el entramado de conmutación, no solamente celdas sonda que él mismo ha enviado hacia el entramado de conmutación, sino también celdas que han sido enviadas hacia el entramado de conmutación por otros multiplexores conectados a otros puertos. No obstante, todas las celdas recibidas son direccionadas hacia el mismo puerto, lo cual corrobora que el multiplexor ha estado conectado al puerto indicado en las celdas recibidas.

- 35 Después de que se hayan determinado los puertos de conexión, se establece una conexión lógica entre cada uno de los multiplexores y la unidad de operaciones y mantenimiento. En este momento, las unidades procesadoras conectadas a los multiplexores pueden recibir información de configuración e instrucciones desde la unidad de operaciones y mantenimiento.

40 Breve descripción de los dibujos

- La invención se describirá de forma más detallada haciendo referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, en los
que

- 45 la Figura 1 ilustra un conmutador ATM,
la Figura 2 ilustra unas conexiones de red del conmutador ATM,
50 la Figura 3 representa la conexión de unidades procesadoras en un conmutador,
la Figura 4 muestra la conexión entre una unidad de operaciones y mantenimiento y multiplexores,
la Figura 5 muestra una tabla de índices en un multiplexor,
55 la Figura 6 representa el punto de partida de la invención,
la Figura 7 ilustra la formación de una celda sonda,
60 la Figura 8 ilustra una respuesta al envío de las celdas sonda, y
la Figura 9 muestra el llenado de las tablas de índices.

Descripción detallada de la invención

- 65 A continuación se describirá con mayor detalle la invención. Es sabido para los expertos en la materia que un multiplexor comprende una pluralidad de puntos de terminación indexados.

La Fig. 5 representa el concepto general de los puntos de terminación. Un punto de terminación conecta un canal virtual desde el lado del entramado de conmutación a un canal entre el multiplexor y una unidad procesadora. Se puede imaginar que una unidad procesadora conectada al punto de terminación 1 enviará información a un multiplexor conectado al puerto K del entramado de conmutación y adicionalmente a la unidad procesadora, que está conectada al punto de terminación p en el multiplexor en el extremo opuesto. Esa es la razón por la que la información sobre el multiplexor en el extremo opuesto, es decir, el índice de puerto K y el punto de terminación p, está vinculada al punto de terminación 1. De esta manera, se crea la primera fila de la tabla. De forma correspondiente, se pueden crear otras filas. De esta manera, cada unidad procesadora puede enviar información hacia cualquiera de las otras unidades procesadoras, a través de un canal virtual que es determinado por el puerto y el punto de terminación del multiplexor en el extremo opuesto. Vale la pena indicar que si una unidad procesadora se comunica con otra unidad procesadora conectada al mismo multiplexor, los paquetes viajan hacia el entramado de conmutación, que los devuelve al punto de terminación correcto.

La Fig. 6 es básicamente la misma que la fig. 3 excepto que las tablas de puntos de terminación antes descritas están incluidas en los multiplexores 31, 32, y 33. Un prerequisite para la invención es que se conozca el puerto del entramado de conmutación al cual se conecta la unidad de operaciones y mantenimiento a través del multiplexor. En la Fig. 6, ese puerto se indica con el numeral 0. Por lo tanto, el sistema sabe que la unidad de operaciones y mantenimiento 35 está siempre conectada al puerto 0. Además, el procesador interno 61 del multiplexor 31 está conectado al punto de terminación predeterminado X.

Los procesadores internos de los multiplexores 32 y 33 están también conectados al punto de terminación X de dichos multiplexores. En este momento, la primera fila de índices en las tablas de los multiplexores se puede formar a partir del punto de terminación X, a partir del índice 0 y a partir del índice Y+?. Índice 0 hace referencia al puerto 0 en el extremo opuesto de un canal lógico, es decir, al multiplexor 31, e y+? hace referencia al punto de terminación Y+? en este multiplexor.

La razón para indexar los puntos de terminación con Y+? es que el interrogante se sustituirá por un número de puerto real después de que el mismo haya sido determinado. A continuación, tal como se explicará posteriormente, se pueden activar fácilmente más filas, es decir, más puntos de terminación.

Para averiguar el puerto al que está conectado un multiplexor, el multiplexor añade una fila adicional a la tabla. Esto se ilustra en la Fig. 7. La fila comprende solamente un índice Z, es decir, el índice de punto de terminación Z. Esta fila está conectada con la línea 72 al procesador 73 lo cual indica que las celdas que llegan desde el entramado de conmutación y que van direccionadas al punto de terminación Z, se transfieren directamente al procesador. Esta función se explicará de forma más detallada posteriormente.

Basándose en el índice de la fila 1, el procesador 73 del multiplexor forma el paquete sonda o celda sonda 71. La celda sonda contiene el valor de índice de una variable de puerto y el índice Z. El índice Z hace referencia al punto de terminación objetivo del multiplexor. Preferentemente, el valor de índice y el índice Z van fijados al encabezamiento del tipo de celda usado en el sistema según se muestra en la figura. La variable de puerto puede presentar cualquiera de los valores de los índices de puerto del entramado de conmutación. Por lo tanto, el número de paquetes sonda diferentes es el mismo que el número de puertos en el entramado de conmutación. Si el número de puertos es tres, el multiplexor envía una ráfaga de tres tipos diferentes de celdas sonda hacia el entramado de conmutación.

La Fig. 8 representa la transmisión de las celdas sonda. Obsérvese, que las celdas sonda se transmiten directamente sin finalizar en ningún punto de terminación. Esto se representa con la línea de trazos 810. Se sigue suponiendo que el entramado de conmutación ilustrativo tiene tres puertos tal como se muestra en la fig. 6. Además, el multiplexor considerado es el multiplexor 33. El multiplexor 33 envía tres tipos de celdas sonda. El puerto objetivo del primer tipo 801 es el puerto 0 y el punto de terminación objetivo es Z. La carga útil puede estar vacía aunque también se puede insertar alguna información en la misma, por ejemplo, el número del puerto objetivo. El puerto objetivo del segundo tipo 802 es el puerto 2, y el punto de terminación objetivo es Z. Por consiguiente, el puerto objetivo del tercer tipo 803 es el puerto 2, y el punto de terminación objetivo es Z.

Alternativamente, es posible que el procesador envíe en un canal ATM convencional las celdas sondas que finalicen en la capa ATM. En ese caso, las celdas sonda se forman de manera que el encabezamiento comprende el punto de terminación objetivo Z, y una variable de puerto que puede presentar uno cualquiera de los índices del puerto, mientras que la carga útil contiene el número de puerto objetivo.

El entramado de conmutación recibe una ráfaga de las celdas sonda antes mencionadas, y las encamina hacia los puertos de destino indicados en los encabezamientos de las celdas sonda. Como consecuencia, los primeros tipos de las celdas sonda se encaminan al puerto 0, el segundo tipo de las celdas sonda se encamina al puerto 1, y el tercer tipo 803 de las celdas sonda se encamina al puerto 2. Por lo tanto, el multiplexor 33 recibe, desde el entramado de conmutación, las mismas celdas sonda 803 que el multiplexor transmitió al entramado de conmutación. En el multiplexor, las celdas recibidas finalizan en el punto de terminación que se indica en las celdas recibidas. Por lo tanto, las celdas finalizan en la terminación Z desde donde dichas celdas son transferidas adicionalmente hacia el procesador 63. Esto se representa con la línea 811 en la figura. El multiplexor 33, o en este ejemplo el procesador, desvela la información, a partir de las celdas sonda recibidas, y averigua que las variables de puerto en las celdas son las mismas, a saber, el índice de puerto 2. En este momento, el multiplexor puede determinar que ha estado conectado al puerto 2 del entramado de fabricación.

ES 2 307 586 T3

Adicionalmente, el multiplexor recibe también las celdas sonda, indicadas con el numeral de referencia 804, que tienen el índice de puerto de destino 2 en el encabezamiento aunque fueron transmitidas por los otros multiplexores. Al desvelarse el contenido de esas celdas sonda se tiene también como resultado el índice de puerto 2. Por lo tanto, ese resultado confirma adicionalmente que el multiplexor ha estado conectado al puerto 2.

De la manera antes descrita cada uno de los multiplexores averigua el puerto al que está conectado el multiplexor.

También puede haber uno o más multiplexores que no estén conectados al entramado de conmutación sino que se encuentren al margen. Esos multiplexores también envían celdas sonda hacia el entramado de conmutación, aunque debido a la falta de conexiones, nunca reciben ninguna celda de vuelta. Consecuentemente, el multiplexor toma la decisión de que el mismo se encuentra en situación de reserva. Hasta que el sistema no haya dado al multiplexor una orden de activación, el multiplexor no comenzará determinar el puerto de conexión según la manera antes descrita.

La Fig. 9 muestra las tablas en los multiplexores después de que se hayan determinado los puertos de conexión. En este caso, los interrogantes de las filas de la fig. 6 se han sustituido con los índices de los puertos que se han determinado según los aspectos dados a conocer de la presente invención. Uno de los prerrequisitos para la invención es que siempre se sepa a qué puerto está conectada la unidad de operaciones y mantenimiento 35. En este caso, el puerto es 0.

Ahora, el multiplexor 1 puede formar una tabla, en la que la segunda fila contiene índices de la conexión virtual bidireccional con la unidad de operaciones y mantenimiento. Los índices son $Y+0$, 0 y X . Las filas subsiguientes se forman con un algoritmo aritmético sencillo de la manera siguiente:

La tercera fila contiene índices de la conexión virtual bidireccional entre el multiplexor 32, que está conectado al puerto 1 y a la unidad de operaciones y mantenimiento. Los índices son $Y+1$, 1 y X . La cuarta fila contiene índices de la conexión virtual bidireccional entre el multiplexor 33, que está conectado al puerto 2 y a la unidad de operaciones y mantenimiento. La fila es $Y+2$, 2 y X . Si existen más multiplexores tal como se muestra en la Fig. 9, se forman filas adicionales de la misma manera. Por ejemplo, la fila correspondiente a un multiplexor conectado al puerto K era $Y+K$, K , y X .

El multiplexor 32 forma una tabla que contiene solamente una fila, que es X , 0, $Y+1$. Estos índices, a través de la conexión virtual bidireccional, conectan el multiplexor al puerto 0, y desde allí al punto de terminación $Y+1$, que hace referencia a la tercera fila de la tabla en el multiplexor 31. Por consiguiente, el multiplexor 33 forma una tabla que contiene solamente una fila con los índices X , 0, $Y+2$. Los índices conectan el multiplexor al puerto 0, y desde allí al punto de terminación $Y+2$, que hace referencia a la tercera fila de la tabla del multiplexor 31.

Como consecuencia, se ha establecido la conexión virtual entre cada multiplexor y la unidad de operaciones y mantenimiento. En este momento, los multiplexores se pueden comunicar con la unidad de operaciones y mantenimiento y recibir información de configuración. Adicionalmente, los multiplexores se pueden comunicar entre sí, en donde la comunicación tiene lugar a través de la unidad de operaciones y mantenimiento. Con este fin, la unidad de operaciones y mantenimiento contiene un programa de aplicación que está destinado a transferir mensajes.

La presente invención es aplicable a cualquier centralita, con los requisitos previos de que la información se transfiera en paquetes o celdas de longitud fija y de que el número de los puertos del entramado de conmutación sea conocido. Por otra parte, los canales de comunicación (es decir, índices de filas) para los procesadores de los multiplexores se deben determinar según un algoritmo conocido.

REIVINDICACIONES

1. Método de establecimiento de conexiones virtuales para la transmisión de paquetes de tráfico interno en un conmutador de telecomunicaciones de banda ancha, que comprende:

un entramado de conmutación que presenta una pluralidad de puertos indexados, conmutando el entramado de conmutación un paquete de tráfico interno aplicado a un puerto de entrada hacia el puerto de salida indicado en el paquete,

una pluralidad de unidades procesadoras,

una unidad de operaciones y mantenimiento que comprende una aplicación para comunicarse con las unidades procesadoras,

una pluralidad de multiplexores, conectado cada uno de ellos a su propio puerto de entrada del entramado de conmutación y que multiplexan paquetes de tráfico interno hacia dicho puerto de entrada, llegando los paquetes de tráfico interno desde un grupo de unidades procesadoras conectadas al multiplexor,

caracterizado porque comprende las etapas siguientes:

generar, en cada multiplexor, paquetes sonda direccionados a cada puerto indexado del entramado de conmutación, conteniendo dicho paquete sonda el índice del puerto,

enviar los paquetes sonda al entramado de conmutación,

recibir paquetes sonda desde el entramado de conmutación,

concluir que el multiplexor ha estado conectado al puerto indexado del entramado de conmutación cuyo índice está indicado en las celdas recibidas,

establecer conexiones virtuales entre cada uno de los multiplexores y la unidad de operaciones y mantenimiento vinculando identificadores de conexión con los índices de los puertos.

2. Método según la reivindicación 1, en el que el índice del puerto está situado en el campo de dirección del paquete sonda.

3. Método según la reivindicación 1, en el que el multiplexor al que está conectada la unidad de operaciones y mantenimiento inicializa una conexión bidireccional para cada uno de los multiplexores.

4. Método según la reivindicación 2, en el que dicho multiplexor forma una tabla de conmutación que comprende una fila de índices, haciendo referencia el primer índice a un punto de terminación dentro del multiplexor, haciendo referencia el segundo índice a un punto de terminación dentro de otro multiplexor, y haciendo referencia el tercer índice al índice del puerto al que está conectado dicho otro multiplexor, en el que cada fila identifica la conexión virtual entre dicho multiplexor y otro multiplexor.

5. Método según la reivindicación 3, en el que cada uno de los otros multiplexores inicializa la conexión bidireccional para el multiplexor al que está conectada la unidad de operaciones y mantenimiento.

6. Método según la reivindicación 5, en el que dichos otros multiplexores forman una tabla de conmutación que comprende una fila de índices, haciendo referencia el primer índice a un punto de terminación dentro del multiplexor, haciendo referencia el segundo índice a un punto de terminación dentro de la unidad de operaciones y mantenimiento, y haciendo referencia el tercer índice al índice del puerto al que está conectada la unidad de operaciones y mantenimiento, en el que la fila identifica la conexión virtual entre el multiplexor y la unidad de operaciones y mantenimiento.

7. Método según la reivindicación 1, en el que, en ausencia de paquetes sonda recibidos, se concluye que el multiplexor se encuentra en situación de reserva.

8. Método según la reivindicación 1, en el que cada multiplexor forma una fila adicional que comprende un punto de terminación adicional, y el índice del punto de terminación adicional se incluye en la celda sonda.

9. Método según la reivindicación 8, en el que el índice del punto de terminación adicional se incluye en el campo de dirección de la celda sonda.

10. Método según la reivindicación 8, en el que la unidad procesadora interna del multiplexor está conectada funcionalmente al punto de terminación adicional, con lo que las celdas recibidas se transfieren hacia el punto de terminación adicional y adicionalmente hacia la unidad procesadora interna.

ES 2 307 586 T3

11. Método según la reivindicación 8, en el que el índice del punto de terminación adicional es el mismo en cada uno de los multiplexores.

5 12. Método según la reivindicación 1, en el que la unidad de operaciones y mantenimiento envía instrucciones de configuración hacia los multiplexores a través de las conexiones virtuales establecidas.

13. Método según la reivindicación 4, en el que los índices en las filas que identifican las conexiones virtuales se determinan según un algoritmo matemático conocido.

10 14. Método según la reivindicación 13, en el que el primer índice que hace referencia a un punto de terminación es una suma de un valor constante y del índice del puerto, y el segundo es el mismo que el índice del puerto.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

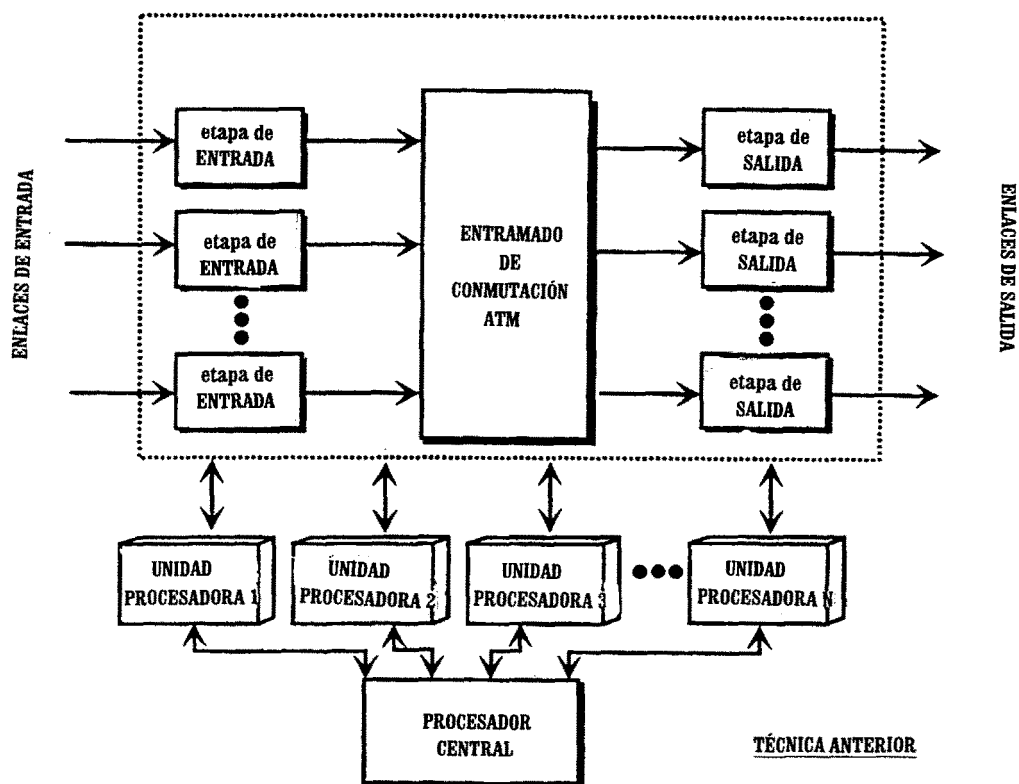


FIG. 1

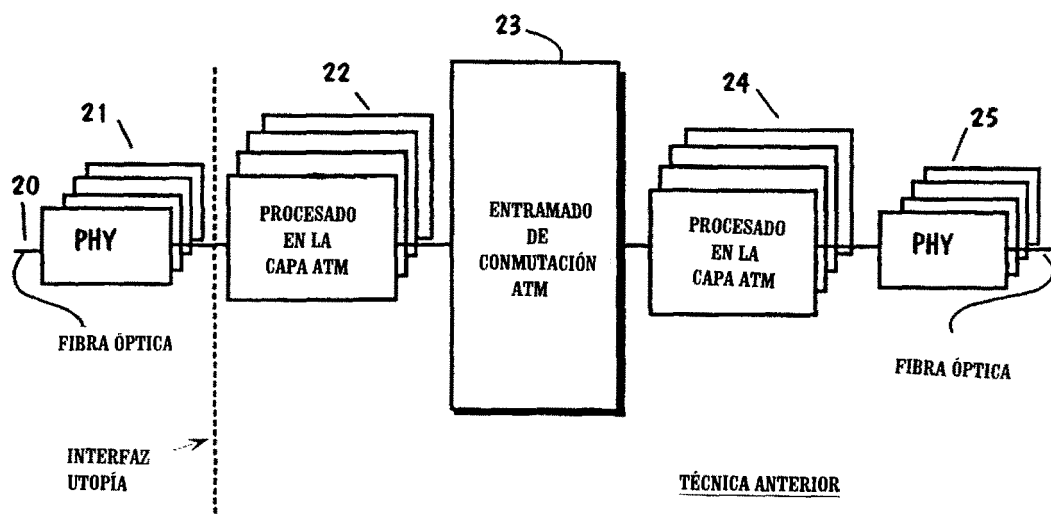
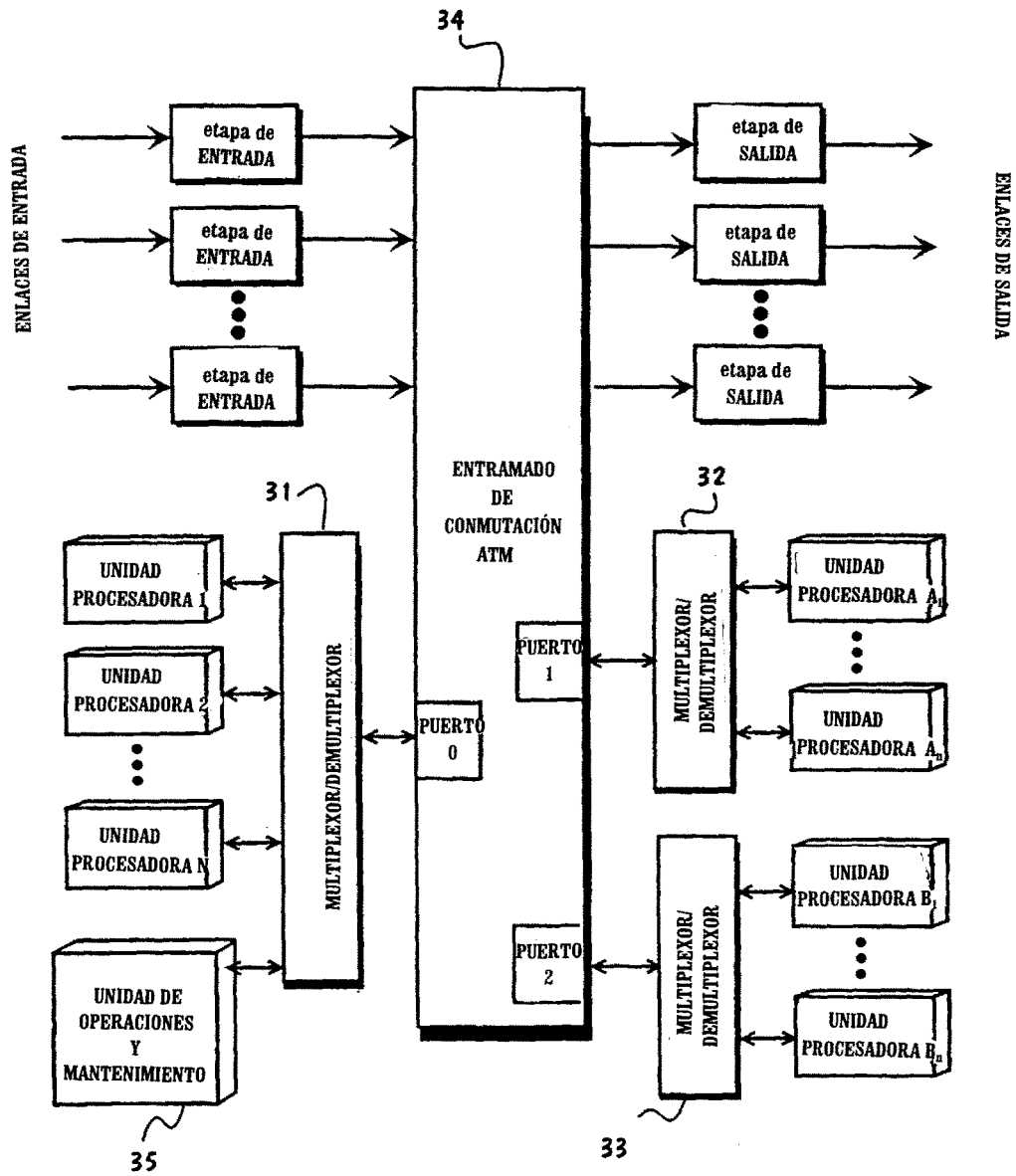


FIG. 2



TÉCNICA ANTERIOR

FIG. 3

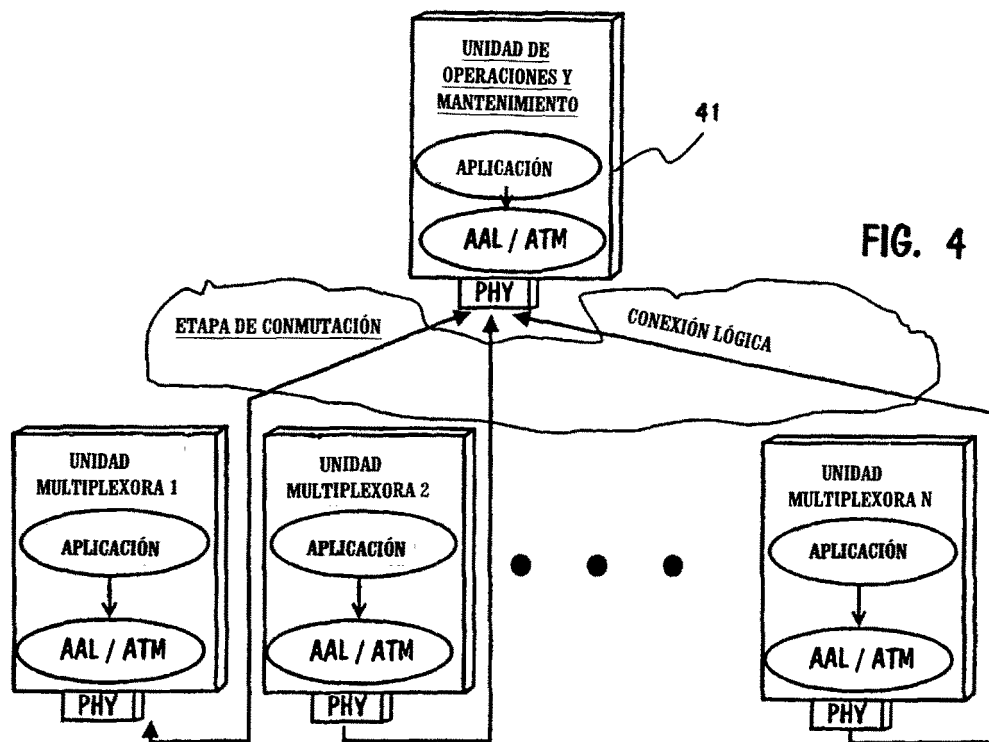


FIG. 4

TÉCNICA ANTERIOR

FIG. 4

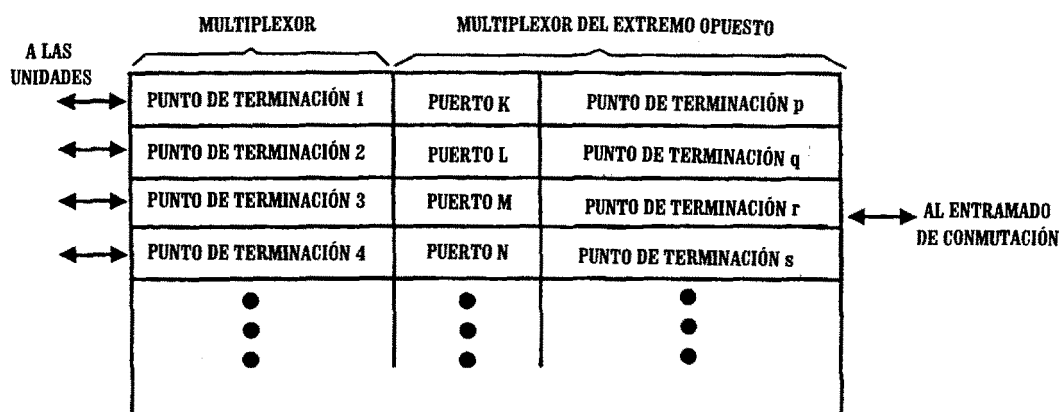


FIG. 5

TÉCNICA ANTERIOR

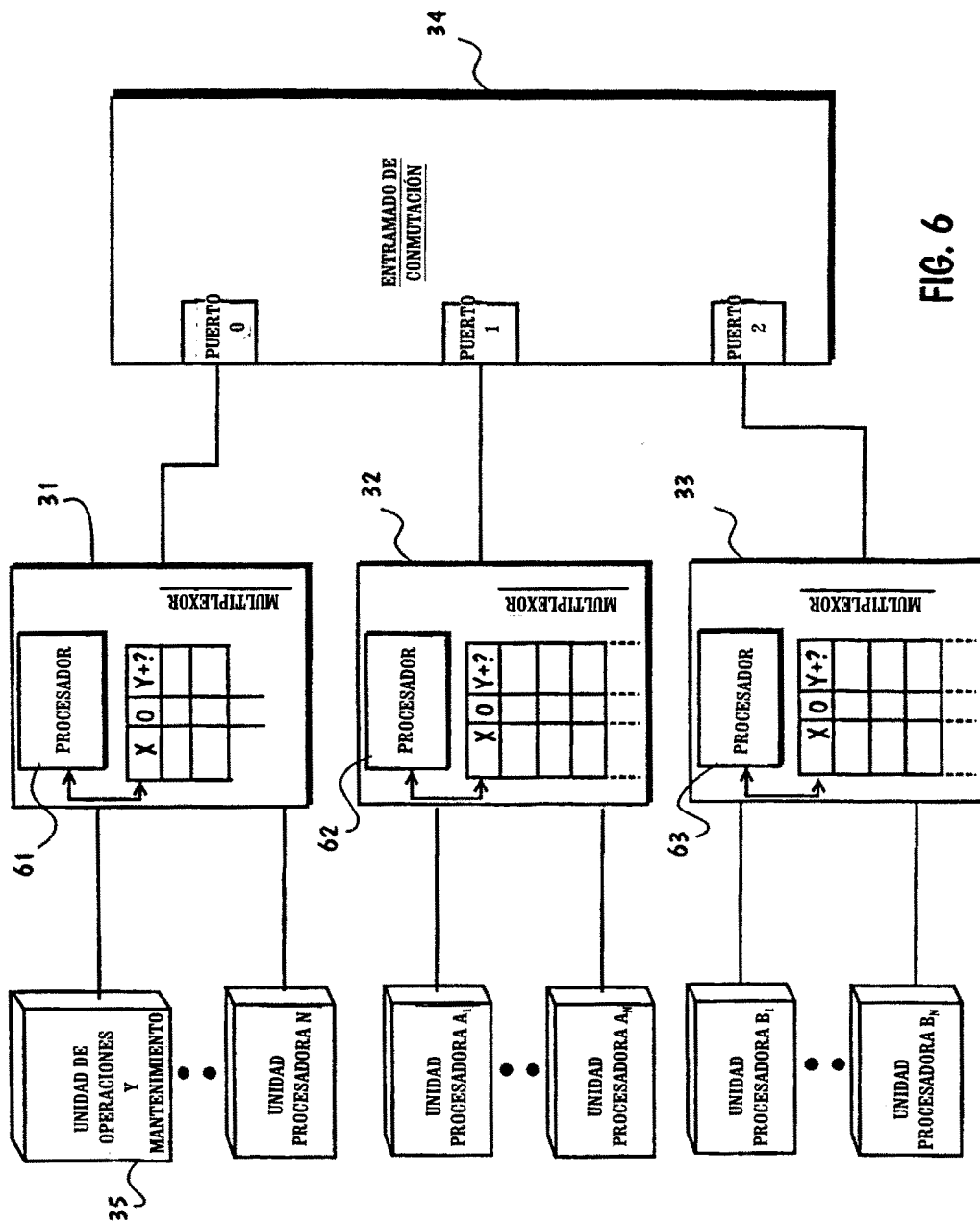
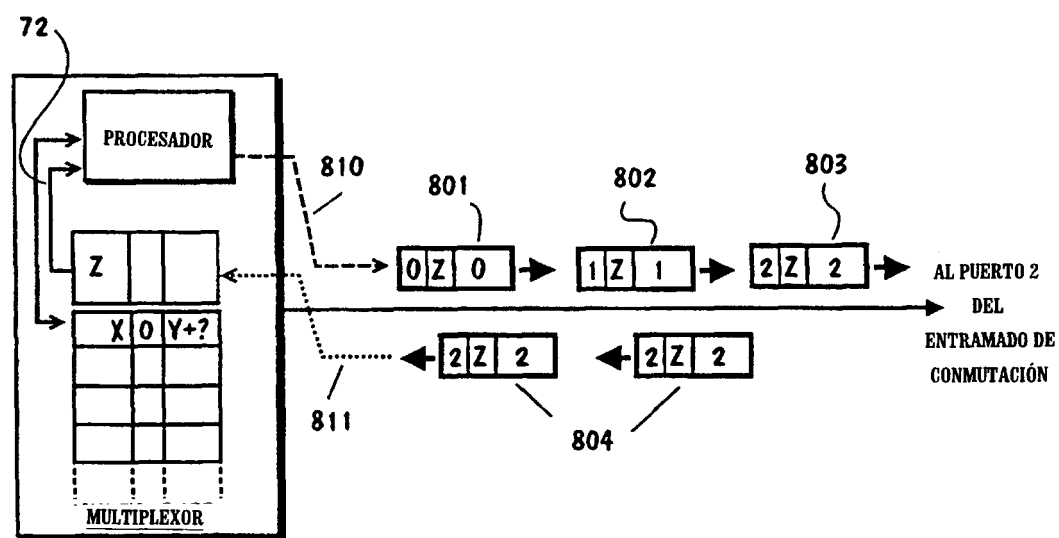
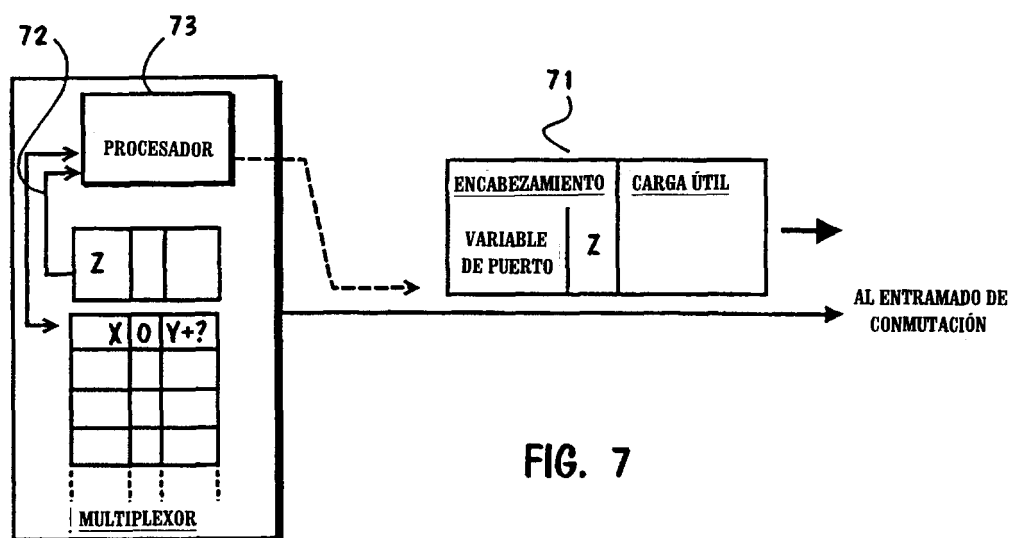


FIG. 6



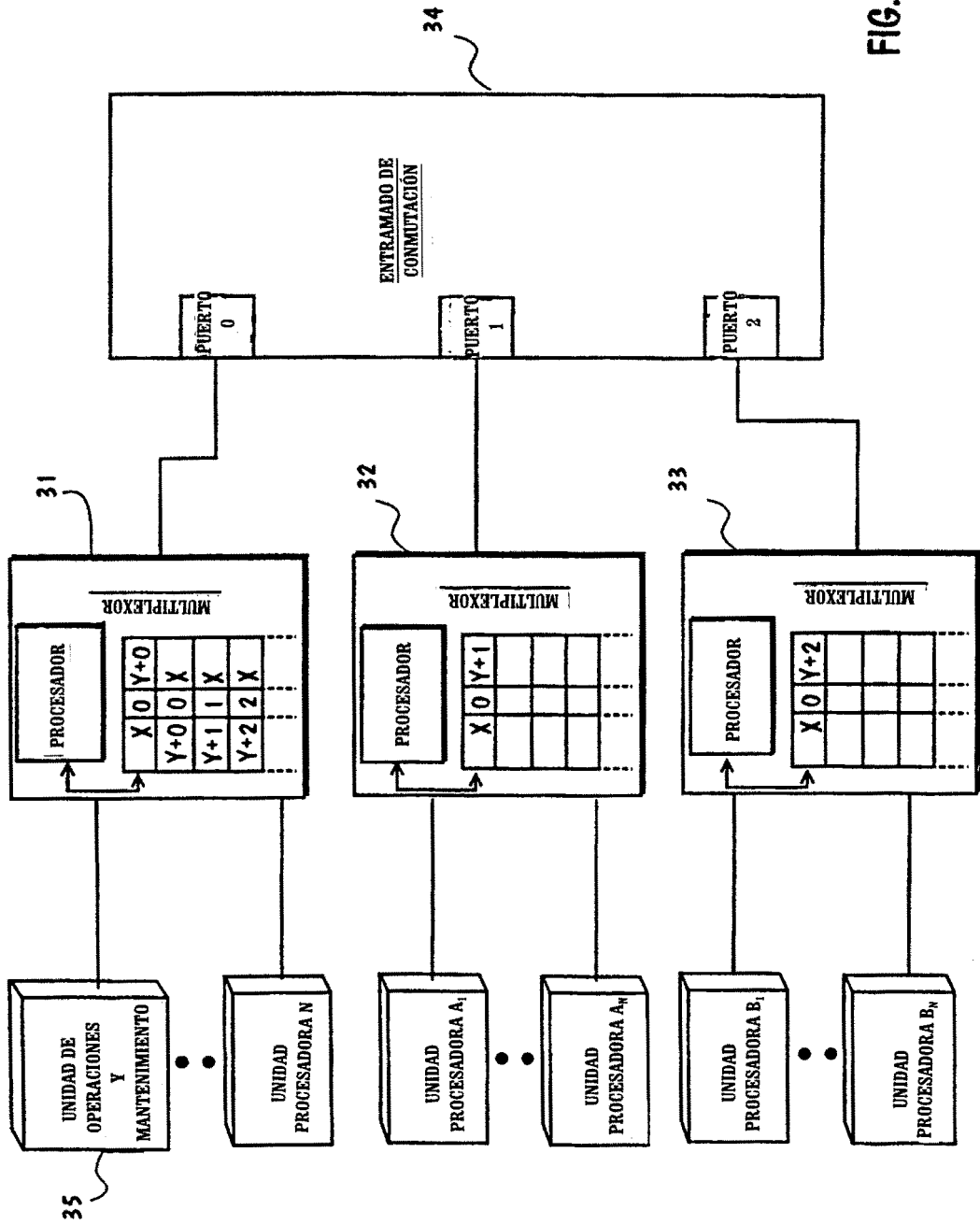


FIG. 9