

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 427 165**

51 Int. Cl.:

H04M 11/06 (2006.01)

H04L 5/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.05.1998 E 98401239 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2013 EP 0891067**

54 Título: **Sistema de telecomunicaciones para proporcionar unos servicios tanto de banda estrecha como de banda ancha a los abonados**

30 Prioridad:

10.07.1997 US 891145

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

29.10.2013

73 Titular/es:

**ALCATEL LUCENT (100.0%)
3, AVENUE OCTAVE GRÉARD
75007 PARIS, FR**

72 Inventor/es:

**CZERWIEC, RICHARD MARION;
SUTHERLAND, JOSEPH E.;
SCHEPERS, PETER MATHIJS LEONARD;
VAN WONTERGHEM, GEERT ARTHUR EDITH;
SIMMERING, MARLIN V.;
BOEYKENS, EDUAR CHRISTIAN MARIA;
VAN DER AUWERA, CHISTIAAN ELISE WILLEM;
VAN ROMPU, PETER ALAIN RICHARD;
PYNAERT, KURT;
VERLY, DANIEL ALOIS CORNELIUS;
VAN CAMPENHOUT, GILBERT ALFONS
FRANÇOISE;
BAILEY, RICHARD HAYWOOD;
PESCHI, ROBERT NICOLAS LOUIS;
VAN AKEN, DIRK MARCEL JULIETTE;
BOROWSKI, EMMANUEL FRANS;
REUSENS, PETER PAUL FRANS;
VERBUEKEN, HERMAN LEO ROSALIA;
RYCKEBUSCH, FRANK y
DE WULF, KOEN AMBROISE GODELIEVE**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 427 165 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

Sistema de telecomunicaciones para proporcionar unos servicios tanto de banda estrecha como de banda ancha a los abonados

5 La presente invención se refiere a la provisión de unos servicios de comunicaciones de alta velocidad a residencias ordinarias y a pequeñas empresas sobre las líneas digitales de abonado.

10 La súbita aparición de Internet ha producido una demanda urgente de unos servicios de comunicaciones de alta velocidad para las residencias ordinarias y las pequeñas empresas. Estos servicios se distinguen por unos patrones de datos en ráfagas y una transferencia de datos asimétrica – bastante más información enviada hacia las instalaciones de abonado que recibidas a partir de las mismas. Una respuesta parcial a esta necesidad, al menos al nivel físico de señales, se ha encontrado en las nuevas tecnologías de transmisión de “xDSL”, tal como ADSL (línea digital asimétrica de abonado). Estas se han vuelto recientemente lo bastante sofisticadas para permitir una adaptación de tasa de bits dinámica sobre cada línea de abonado, de tal modo que puede darse cabida a un amplio intervalo de longitudes de lazo. Pero toda esta variabilidad (datos en ráfagas, tasas de bits dinámicas, etc.) ha hecho casi imposible predecir, controlar, gestionar o garantizar la Calidad de Servicio (QoS) que se proporciona a cada abonado, tal como se requiere para un servicio comercial viable.

15 Varias compañías están trabajando en los productos de ADSL que usan la tecnología de DMT (multitono discreto) y / o de CAP (modulación de fase en amplitud sin portadora) – cada una con sus propias configuraciones de equipo y aplicaciones objetivo. Estos productos simplemente multiplexan los trenes de datos de ADSL junto con un control de ancho de banda poco o nada flexible y ninguna característica de gestión de QoS.

20 El documento “*Technical Report TR-001, ADSL Forum System Reference Model*”, *Asymmetric Digital Subscriber Line Forum*, mayo de 1996, XP 003000120 divulga un sistema basado en ADSL de modelo de referencia y define las interfaces relevantes presentes en una red de acceso de ADSL. Un nodo de acceso se define como un punto de concentración para unos datos tanto de banda ancha como de banda estrecha. El nodo de acceso puede encontrarse en la oficina central o el sitio remoto. Asimismo, un nodo de acceso remoto puede brotar de un nodo de acceso central.

25 Un objeto de la presente invención es solucionar los problemas de gestión que se han descrito anteriormente mediante la combinación de las características de gestión de datos del ATM (modo de transferencia asíncrono) con la flexibilidad de la transmisión de capa física de xDSL. Otro objeto de la presente invención es la provisión de una arquitectura para un sistema de telecomunicaciones en el que se proporcionan un servicio de telefonía antigua ordinaria y un servicio digital de banda ancha de forma simultánea a los abonados individuales sobre las líneas de transmisión convencionales ya desplegadas para la telefonía.

30 Otro objeto más de la presente invención es la provisión de una arquitectura de este tipo de una forma tal como la provisión de la capacidad de mantenimiento del soporte físico de línea digital de abonado sin interferir con el servicio de telefonía adherido al programa LifeLine de tarifa reducida a los abonados.

35 Otro objeto más de la presente invención es la provisión de los componentes de soporte físico prácticos capaces de llevar a cabo los objetos anteriores para un sistema de este tipo.

40 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, un sistema de telecomunicaciones para proporcionar unos servicios tanto de banda estrecha como de banda ancha a una pluralidad de instalaciones de abonado comprende al menos un estante para la conexión con una red de telefonía pública conmutada (PSTN) y para la conexión con una red de modo de transferencia asíncrono (ATM) para conectar la PSTN y la red de ATM con la pluralidad de instalaciones de abonado a través de una pluralidad correspondiente de pares trenzados de cobre, y una pluralidad de módems de abonado para la conexión con la pluralidad correspondiente de pares trenzados de cobre, en el que cada uno de los pares trenzados de cobre es para proporcionar una línea digital de abonado que da cabida a tanto un servicio de telefonía antigua ordinaria (POTS) como canales digitales en un formato de ATM. La línea digital de abonado puede ser una línea digital asimétrica de abonado (ADSL). Además, esta puede usar una técnica de multitono discreto (DMT), tal como se conocía a partir de la especificación ANSI T1.413-1995 del Instituto Nacional de Normalización de los Estados Unidos (ANSI). O esta puede usar una modulación de fase en amplitud sin portadora (CAP).

50 ATM y xDSL no se han combinado previamente de esta forma para crear un sistema de comunicaciones de acceso de propósito general viable y completo para los lazos locales. De hecho, la propia ADSL se ha vuelto factible solo recientemente, debido a que no estaba claro cómo usar el ancho de banda por encima del espectro de telefonía (hasta 3,4 kHz) a lo largo de distancias largas sobre los pares de cobre existentes. Las nuevas tecnologías de LSI (integración a gran escala) y de DSP (procesamiento de señales digitales) han hecho en la actualidad la ADSL práctica a unas tasas de múltiples megabits por segundo, y la demanda para servicios de datos de alta velocidad (en particular el acceso a Internet) ha hecho esto necesario. Las compañías de telecomunicaciones locales también se encuentran bajo una presión tremenda para aliviar a los sistemas de conmutación de telefonía existentes del abrumador tráfico de Internet / módem para cuyo manejo nunca fueron diseñados. Mediante el uso del sistema que se describe en la presente divulgación, las compañías operadoras pueden, de forma simultánea, eliminar la

congestión de los conmutadores de telefonía, ofrecer unos servicios de alta velocidad a los clientes como una nueva fuente de ingresos, y ampliar los tipos de servicios (es decir, las clases de QoS) ofrecidos para ajustarse a las necesidades individuales de los clientes.

5 La plena flexibilidad de ancho de banda de ATM proporciona el marco para soportar un amplio intervalo de servicios requeridos por diferentes aplicaciones y logra una alta utilización de recursos. En la presente invención, es ventajoso en particular que ATM proporcione la posibilidad de reservar recursos en la red para satisfacer los requisitos de calidad de servicio de las aplicaciones que desean los abonados. Esto es así en particular en la presente invención, debido a la naturaleza de, por ejemplo, las líneas digitales asimétricas de abonado en las que un ancho de banda muy grande está dedicado aguas abajo con un ancho de banda relativamente pequeño reservado para las
10 comunicaciones de aguas arriba con respecto a los abonados. En ese caso, con una arquitectura que tiene un gran número de abonados que están conectados con un elemento de red de aguas arriba, puede haber, dependiendo del número de abonados que están, en potencia, conectados con el elemento de red, un grave problema de contención de ancho de banda en el sentido de aguas arriba. Esto puede equilibrarse en cierta medida, de acuerdo con la presente invención, mediante el ofrecimiento de diferentes calidades de servicio a los abonados, lo que puede implementarse por medio de unas compañías de telecomunicaciones que usan diferentes estructuras de tasas.

De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, un sistema de telecomunicaciones comprende un equipo de abonado y un equipo de proveedor, incluyendo el equipo de abonado un filtro de paso bajo para su uso en unas instalaciones de abonado sensible a una señal de telefonía que ocupa una posición de banda base en una señal multiplexada de división en frecuencia, que también tiene una señal de banda ancha que ocupa una posición por
20 encima de la banda base, para proporcionar solo la señal de telefonía para su uso en las comunicaciones de voz entre las instalaciones de abonado y una red de telefonía pública conmutada, y un módem de línea digital de abonado para su uso en las instalaciones de abonado, sensible a la señal multiplexada de división en frecuencia para proporcionar el servicio de banda ancha para su uso en las comunicaciones digitales entre las instalaciones de abonado y una red de paquetes, y en el que el equipo de proveedor incluye un estante, sensible a la señal de telefonía y a la señal de banda ancha, para proporcionar la señal multiplexada de división en frecuencia.

El segundo aspecto de la presente invención permite que los abonados de telefonía obtengan unos servicios digitales de alta velocidad eficaces para sus hogares y empresas a lo largo de los pares de cobre de telefonía existentes – mientras que los servicios de telefonía de “LifeLine” analógicos convencionales se proporcionan de forma simultánea con una alta integridad sobre los mismos pares.

30 La clave para estos y otros aspectos de la presente invención es una arquitectura de sistema única y una combinación de la tecnología de xDSL y de paquetes que trabajan de forma conjunta para entregar de forma económica unos servicios tales como el acceso a Internet a unas velocidades más de 100 veces más rápido que los módems analógicos convencionales.

Mediante la provisión del filtro de paso bajo por separado del módem de línea digital de abonado, el módem puede mantenerse por separado y sin interferir con los servicios de telefonía adheridos al programa LifeLine de tarifa reducida, proporcionando de ese modo la alta integridad que se ha mencionado anteriormente. En el estante también puede lograrse una separación similar de los servicios de telefonía con respecto a los servicios de banda ancha, mediante la provisión de un filtro de paso bajo independiente que no es parte de la terminación de línea del servicio de banda ancha en el estante.

40 La realización preferente que se describe en lo sucesivo superpone unos datos de tasa adaptativa con codificación de ADSL y con formato de ATM en los pares de cobre existentes, pero debería observarse que la arquitectura de sistema que se describe en lo sucesivo puede incorporar cualquier tipo de red de paquetes y / o cualquiera de una diversidad de tecnologías de transmisión de línea digital de abonado (DSL), incluyendo ADSL, VDSL, HDSL, SDSL e ISDN–BRA. La implementación inicial de la presente invención usa el procedimiento de codificación de DMT para ADSL que se especifica en la norma de ANSI T1.413–1995, titulada “*Network and Customer Installation Interfaces–Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL) Metallic Interface*”, pero debería observarse que también pueden usarse otros procedimientos de codificación.

Además, se soportan múltiples clases de servicio de ATM y sus parámetros de Calidad de Servicio (QoS) respectivos, permitiendo que los clientes se abonen a servicios de CBR (tasa de bits constante), de VBRrt (*Variable Bit Rate–real time*, tasa de bits variable–tiempo real), de VBRnr (tasa de bits variable–tiempo no real) y de UBR (tasa de bits no especificada), así como a un nuevo servicio que se denomina UBR+, que permite que se reserve un ancho de banda mínimo para el tráfico de UBR.

La arquitectura que se divulga en el presente documento aplica una función de mux de ATM y una invención de bus de “IQ” única que se divulga con detalle en una solicitud de patente provisional de los Estados Unidos relacionada titulada “*Method For Prioritized Data Transmission and Data Transmission Arrangement*”, que tiene N° de serie de los Estados Unidos (número de expediente de agente 902–583) presentada en la misma fecha que la presente solicitud, para asignar el tráfico dentro de los parámetros requeridos, en base a un esquema de prioridad que usa unos ofrecimientos de servicio ponderados y un mecanismo de envejecimiento de célula. El propio concepto de bus de “IQ” es una mejora frente a un mecanismo de acceso de bus de “I*”, tal como se divulga en la solicitud de patente

provisional de los Estados Unidos con N° de serie (número de expediente de agente 902-581) titulada "*Priority-Based Access Control Method and Arrangement*", presentada en la misma fecha que la presente solicitud y que se basa en la solicitud de patente europea 97400303, presentada el 11 de febrero de 1997, y que también puede usarse en realizaciones seleccionadas de la presente invención.

5 De acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención, un sistema de telecomunicaciones comprende al menos un estante para la conexión con una pluralidad de terminales de abonado para la ubicación en una pluralidad correspondiente de instalaciones *de abonado* por medio de pares trenzados de cobre, en el que el al menos un estante es para el alojamiento de una pluralidad de tarjetas, incluyendo una tarjeta de terminación de red para la conexión con una red de banda ancha, una pluralidad de tarjetas de terminación de línea para la conexión con la
10 tarjeta de terminación de red por medio de un bus de plano posterior del estante, y una pluralidad de tarjetas de filtro de paso bajo, cada una para la conexión con una red de telefonía pública conmutada, en el que cada tarjeta de filtro de paso bajo es para la conexión con una tarjeta de terminación de línea correspondiente para la unión de una pluralidad de señales de telefonía y una pluralidad correspondiente de señales de línea digital de abonado en un extremo de aguas arriba de un par trenzado de cobre, y en el que cada terminal de abonado comprende un filtro de
15 paso bajo para la conexión en un extremo de aguas abajo de un par trenzado de cobre correspondiente para proporcionar la señal de telefonía a un teléfono, y un módem de línea digital de abonado también para la conexión en el extremo de aguas abajo del par trenzado de cobre para la conexión con un terminal de datos.

De acuerdo con un cuarto aspecto de la presente invención, un sistema de telecomunicaciones comprende al menos un estante para el alojamiento de una tarjeta de terminación de red para la conexión con una red de banda ancha,
20 una pluralidad de tarjetas de terminación de línea para la conexión con dicha tarjeta de terminación de red por medio de un bus de plano posterior de dicho estante, y una pluralidad de tarjetas de filtro de paso bajo de extremo de aguas arriba cada una para la conexión con una red de telefonía pública conmutada, en el que cada tarjeta de filtro de paso bajo es para la conexión con una tarjeta de terminación de línea correspondiente para la unión de una pluralidad de señales de telefonía y una pluralidad correspondiente de señales de línea digital de abonado en un
25 extremo de aguas arriba de una pluralidad correspondiente de pares trenzados de cobre, y una pluralidad de terminales de abonado para la ubicación en una pluralidad correspondiente de instalaciones de abonado, cada terminal de abonado para la conexión en un extremo de aguas abajo de un par trenzado de cobre correspondiente para la comunicación con un filtro de paso bajo de extremo de aguas arriba y una tarjeta de terminación de línea correspondiente a lo largo de dicho par trenzado de cobre correspondiente, en el que cada terminal de abonado
30 comprende un filtro de paso bajo de extremo de aguas abajo para la conexión en dicho extremo de aguas abajo de dicho par trenzado de cobre correspondiente y para la conexión con un teléfono en unas instalaciones de abonado correspondientes, y un módem de línea digital de abonado también para la conexión en dicho extremo de aguas abajo de dicho par trenzado de cobre correspondiente para la conexión con un terminal de datos en dichas instalaciones de abonado correspondientes.

35 De acuerdo con un quinto aspecto de la presente invención, un sistema de telecomunicaciones comprende un equipo de abonado, que comprende un filtro de paso bajo de extremo de aguas abajo para su uso en unas instalaciones de abonado, sensible a una señal de telefonía que ocupa una posición de banda base en una señal multiplexada de división en frecuencia que también tiene una señal de banda ancha que ocupa una posición por encima de la banda base, para proporcionar solo dicha señal de telefonía para su uso en las comunicaciones de voz
40 entre dichas instalaciones de abonado y una red de telefonía pública conmutada, y un módem de línea digital de abonado para su uso en las instalaciones de abonado, sensible a dicha señal multiplexada de división en frecuencia para proporcionar dicha señal de banda ancha para su uso en las comunicaciones digitales entre dichas instalaciones de abonado y una red de paquetes, y un equipo de proveedor que comprende un estante, sensible a dicha señal de telefonía y a dicha señal de banda ancha, para proporcionar dicha señal multiplexada de división en
45 frecuencia.

De acuerdo con un sexto aspecto de la presente invención, un equipo de abonado para su uso en un sistema de telecomunicaciones que tiene un estante para la conexión tanto con una red de telefonía como con una red de banda ancha y que tiene una pluralidad de líneas de abonado para la conexión con el equipo de abonado en una pluralidad de instalaciones de abonado, en el que cada equipo de abonado comprende un filtro de paso bajo para su
50 uso en unas instalaciones de abonado, sensible a una señal de telefonía que ocupa una posición de banda base en una señal multiplexada de división en frecuencia que también tiene una señal de banda ancha que ocupa una posición por encima de la banda base, para proporcionar solo dicha señal de telefonía entre dicho filtro de paso bajo y un teléfono de abonado para su uso en las comunicaciones de voz entre dichas instalaciones de abonado y dicha red de telefonía, y un módem de línea digital de abonado para su uso en las instalaciones de abonado, para la
55 conexión con dicha señal multiplexada de división en frecuencia para proporcionar solo dicha señal de banda ancha entre dicho módem de línea digital de abonado y el terminal de datos de un abonado para su uso en las comunicaciones digitales entre dichas instalaciones de abonado y dicha red de banda ancha.

De acuerdo con un séptimo aspecto de la presente invención, un estante para su uso entre una pluralidad de estantes en un bastidor para su uso en un sistema de telecomunicaciones para proporcionar unos servicios tanto de banda estrecha como de banda ancha a una pluralidad de instalaciones de abonado, que comprende un alojamiento para la conexión con una red de banda estrecha y para la conexión con una red de banda ancha para conectar dicha red de banda estrecha y dicha red de banda ancha con dicha pluralidad de instalaciones de abonado a través de

- una pluralidad correspondiente de pares trenzados de cobre, en el que dicho alojamiento incluye una multitud de secciones que incluyen una sección superior para el alojamiento en una porción central del mismo de una pluralidad de tarjetas de filtro de paso bajo con conectores sobre las mismas para la inserción en un plano posterior de dicho alojamiento, y en el que dicha porción superior de dicho alojamiento también tiene unas porciones de extremo reservadas para conectar dicha red de banda estrecha y dicha pluralidad de pares trenzados de cobre, y una sección inferior para el alojamiento de una pluralidad de tarjetas de terminación de línea en una porción central del mismo, cada una con conectores sobre la misma para la inserción en dicho plano posterior de dicho alojamiento, y en el que dicha sección inferior incluye al menos una porción de extremo reservada para al menos una tarjeta de terminación de red para la conexión de cable con dicha red de banda ancha.
- 5
- 10 De acuerdo con un octavo aspecto de la presente invención, un equipo de terminación de línea para su uso en un estante de un sistema de telecomunicaciones, dicho equipo de terminación de línea para la conexión con una pluralidad de líneas de abonado para la conexión con una pluralidad correspondiente de equipos de abonado en una pluralidad de instalaciones de abonado, en el que dicho equipo de terminación de línea comprende una multitud de canales de abonado, comprendiendo cada uno un circuito híbrido para la conexión con un par trenzado correspondiente a partir de unas instalaciones de abonado correspondientes, comprendiendo cada canal un filtro de paso alto para aislar una señal de telefonía que ocupa una posición de banda base en una señal multiplexada de división en frecuencia con respecto a una señal de banda ancha que ocupa una posición por encima de la banda base, un modulador / codificador, sensible a dicha señal de banda ancha para proporcionar una señal de banda ancha codificada y modulada a dicho circuito híbrido para proporcionar dicha señal de banda ancha codificada y modulada sobre dicho par trenzado de cobre en dicha posición por encima de la banda base, y un desmodulador / descodificador, sensible a una señal de banda ancha a partir de dichas instalaciones de abonado para proporcionar una señal de banda ancha desmodulada y descodificada a dicha red de banda ancha.
- 15
- 20
- De acuerdo con un noveno aspecto de la presente invención, un conjunto de placa de circuito sustituible para su uso en un estante de un sistema de telecomunicaciones, en el que dicho estante es para la conexión tanto con una red de telefonía como con una red de banda ancha y que tiene una pluralidad de líneas de abonado para la conexión con el equipo de abonado en una pluralidad de instalaciones de abonado, en el que dicho PBA sustituible comprende una pluralidad correspondiente de filtros de paso bajo, teniendo cada uno un primer puerto para la conexión con una interfaz de servicio de telefonía antigua ordinaria que comprende una pluralidad de pares trenzados de cobre, y un segundo puerto para la conexión con una segunda pluralidad correspondiente de pares trenzados de cobre para la conexión con dicha pluralidad correspondiente de instalaciones de cliente y con dicha red de banda ancha a través de un bus múltiplex de banda ancha de dicho estante.
- 25
- 30
- De acuerdo con un décimo aspecto de la presente invención, un bastidor de telecomunicaciones para la conexión con un proveedor de servicios de red de aguas arriba para proporcionar dicho servicio al equipo de abonado aguas abajo también para la conexión con dicho bastidor, comprende una pluralidad de estantes, al menos un estante para la conexión con dicho proveedor de servicios de red de aguas arriba por medio de un equipo de terminación de red, cada estante para la conexión con un equipo diferente de dicho equipo de abonado aguas abajo por medio de un equipo de terminación de línea, en el que cada uno de dicha pluralidad de estantes tiene una misma característica no redundante, al menos un par de equipos de terminación de línea redundantes, un equipo de terminación de línea de dicho par para su uso en dicho al menos un estante en asociación con dicha misma característica no redundante del mismo y un equipo de terminación de línea restante de dicho par para su uso en otro estante de dicha pluralidad de estantes en asociación con dicha misma característica no redundante del mismo, y unos medios para conectar dicho al menos un estante y dicho otro estante para proporcionar dicha misma característica no redundante de forma redundante.
- 35
- 40
- De acuerdo con un undécimo aspecto de la presente invención, un equipo de terminación de red para su uso en un estante de un sistema de telecomunicaciones, dicho equipo de terminación de red para la conexión con una red de modo de transferencia asíncrono y con una pluralidad de equipos de terminación de línea también para su uso en dicho estante para la conexión con el equipo de abonado, en el que dicho equipo de terminación de red comprende un equipo de terminación de medio físico para la interconexión con un medio físico por medio de una conexión de entrada / salida en serie con dicha red de ATM para proporcionar unos medios de transporte de transmisión de entrada / salida en paralelo que están conectados con dicha entrada / salida en paralelo para recuperar / establecer la correspondencia de las células de ATM desde / hasta las tramas de un formato de transporte de dicha entrada / salida en serie, unos medios de procesamiento de capa de ATM que están conectados con dichos medios de transporte de transmisión para un procesamiento de capa de las células de ATM de aguas abajo que se recuperan por dichos medios de transporte de transmisión y para proporcionar unas células de ATM de aguas arriba a dichos medios de transporte de transmisión, y una interfaz de bus de ATM sensible a las células de ATM de aguas abajo a partir de dichos medios de procesamiento de capa de ATM para proporcionar dichas células de ATM de aguas abajo con un byte guardián para un bus de ATM en dicho estante y sensible a las células de ATM de aguas arriba con un byte guardián para proporcionar dichas células de aguas arriba a dichos medios de procesamiento de capa de ATM sin dicho byte guardián.
- 45
- 50
- 55
- 60 Se enseñan configuraciones de la arquitectura para los equipos que están ubicados en las Oficinas Centrales locales, los Sitios remotos y en las instalaciones de los clientes, según sea apropiado para una diversidad de topologías de plantas de cables. Los bloques de construcción del sistema (placas, conectores, pantallas de

protección, etc.) se organizan de forma física en una nueva disposición de estantes que se detalla a continuación que empaca todas estas características en un estante de alta densidad que puede instalarse con facilidad en las oficinas centrales convencionales, y en armarios remotos e instalaciones bajo tierra.

Por lo tanto, la presente invención proporciona un sistema de comunicaciones de acceso digital de alta velocidad, que cubre un amplio intervalo de configuraciones y aplicaciones, usando las nuevas tecnologías de paquetes y de xDSL con la posibilidad de ofrecer a los abonados la diversidad de clases de QoS definidas, por ejemplo, en las diversas especificaciones del Foro de ATM. Debido a que esta usa la planta de cables de cobre existentes ya desplegados a través de la totalidad del mundo desarrollado, el sistema es económico – lo que permite que las Portadoras de Intercambio Local compitan con proveedores de servicios alternativos, tales como las compañías de CATV (que están desplegando una tecnología de módem por cable con una profundo exceso de reserva sobre su planta de cables coaxiales). El sistema también conserva la fiabilidad y la simplicidad de los POTS adheridos al programa LifeLine de tarifa reducida analógicos, de tal modo que no se requiere que los abonados y las compañías operadoras de telefonía cambien la forma en la que se proporcionan los servicios de voz.

Estos y otros objetos, características y ventajas de la presente invención se volverán más evidentes a la luz de la siguiente descripción detallada de una realización de mejor modo de la misma, tal como se ilustra en los dibujos adjuntos en los que

La figura 1 ilustra una distribución de estante de xDSL básica, que puede ser un estante de ADSL en la realización que se ilustra, para su uso, por ejemplo, en un sistema de multiplexor de acceso de abonado de ATM (ASAM), de acuerdo con la presente invención.

La figura 1A muestra el estante de la figura 1 con detalle, y en particular muestra cómo se logra el acceso delantero.

La figura 1B muestra una configuración convencional de estantes de xDSL en un bastidor de oficina central (CO), de acuerdo con la presente invención.

La figura 1C muestra un estante sin tarjetas, con diversos conectores para la conexión con el plano posterior, un bloque de terminal, etc.

La figura 1D muestra una vista lateral de un estante, de acuerdo con la presente invención.

La figura 1E muestra un bastidor, de acuerdo con la presente invención, para el alojamiento de un número seleccionado de estantes, de acuerdo con la presente invención.

La figura 2 muestra un diagrama de bloques funcional de la presente invención mediante el cual unos datos paquetizados de alta velocidad en, por ejemplo, formato de ATM, se combinan con el servicio POTS tradicional, por ejemplo, en un estante de xDSL que puede ser un estante de ADSL en la realización que se ilustra, para proporcionar los medios mediante los cuales los servicios adheridos al programa LifeLine de tarifa reducida de POTS sobre un par trenzado de cobre están cubiertos con unos servicios digitales de alta velocidad para comunicar unos servicios de alto ancho de banda a unas instalaciones de abonado.

La figura 3 muestra unos detalles adicionales del estante de xDSL de la figura 2, que puede ser un estante de ADSL, tal como se ilustra, para atender a una pluralidad de instalaciones de cliente, en este caso con hasta 48 líneas.

La figura 3A ilustra un procedimiento de acceso de bus para datos priorizados en el que un exceso de reserva y un ancho de banda garantizado en una misma clase de QoS se mezcla con una característica de equidad, de acuerdo con la presente invención.

La figura 4 muestra una flexibilidad de ancho de banda adicional integrada en un estante de xDSL que se muestra en el presente caso en dos realizaciones diferentes, un denominado “concentrador” y la otra una “remota”, para su uso en un sistema de ASAM, de acuerdo con la presente invención.

La figura 4A muestra un cableado de BPA de LT-LPF y unos transceptores de LT-BPA para soportar las aplicaciones del “concentrador” con los enlaces de DS-3 para los estantes “remotos”, de acuerdo con la presente invención.

La figura 4B muestra un cableado con una tarjeta de LT de DS-3 no redundante instalado para la aplicación del “concentrador”, de acuerdo con la presente invención.

La figura 4C muestra unas LT de DS-3 redundantes sobre el mismo estante en una aplicación del “concentrador”, de acuerdo con la presente invención.

La figura 4D muestra un cableado de señal de conmutación para unas LT de DS-3 redundantes en el mismo estante para una aplicación de “concentrador”, de acuerdo con la presente invención.

La figura 4E muestra una solución para una redundancia de tarjeta de LT de DS-3 en unos estantes separados para una aplicación del “concentrador”, con el fin de proporcionar una redundancia de buses de IQ, de acuerdo con la presente invención, en la que solo se proporciona un único bus de IQ por estante.

La figura 5 muestra cómo el concentrador y los remotos de la figura 4 podrían desplegarse en una realización de un sistema de ASAM, de acuerdo con la presente invención.

La figura 6 muestra cuatro estantes de xDSL en un bastidor de un sistema de ASAM; los estantes pueden ser, tal como se ilustra, unos estantes de ADSL para su uso con unas tarjetas de amplificador de bus de IQ (EXT) redundantes en un esquema de conmutación de banco de “A / B” para ampliar el bus de IQ para unos estantes adicionales para atender, por ejemplo, con tres bastidores de este tipo, hasta a 576 abonados.

La figura 7A muestra un diagrama de bloques esquemático de una tarjeta de filtro de paso bajo para la inserción en una de las ranuras 24 en la sección superior 22 del estante 10 de la figura 1.

La figura 7B muestra una vista lateral de una tarjeta de filtro de paso bajo de este tipo con cuatro circuitos de filtro de paso bajo / divisor sobre la misma, para la inserción en una ranura de la porción superior 22 del estante 10 de la figura 1.

La figura 7C muestra una vista frontal de la tarjeta de la figura 7B, tal como se ve a partir de la parte delantera del estante de la figura 1.

La figura 7D muestra un estante de divisor separado opcional, de acuerdo con la presente invención.

La figura 8 muestra un estante de divisor separado, tal como el de la figura 7D, que se usa para añadir un servicio de xDSL a una DLC existente, de acuerdo con la presente invención.

La figura 8A muestra un armario remoto de ADSL, tal como se muestra en la figura 8 con más detalle, en el que la configuración que se muestra soporta hasta 96 líneas en un armario de tipo 3002.

La figura 9 muestra un estante de xDSL compacto, en este caso, un estante de RAM (*remote access mux*, mux de acceso remoto) de ADSL, de acuerdo con la presente invención.

La figura 10 muestra un diagrama de bloques funcional de una tarjeta de LT, de acuerdo con la presente invención.

La figura 10A muestra una vista frontal de una tarjeta de LT.

La figura 10B muestra una vista lateral de una tarjeta de LT.

La figura 11 muestra una ilustración de diagrama de bloques simplificada de un canal de una tarjeta de LT en un estante que está conectado con un módem de ADSL de abonado a través de un par trenzado, de acuerdo con la presente invención.

La figura 12 muestra un ejemplo de asignación de frecuencia de la telefonía y los subcanales de modulación QAM (tonos) optimizados de forma individual como una función de las deficiencias de la línea, de acuerdo con la presente invención.

La figura 13A muestra un diagrama de bloques simplificado de un módem de ADSL para su uso en unas instalaciones de abonado, de acuerdo con la presente invención.

La figura 13B muestra el exterior de una realización física de un módem de ADSL tal como se muestra en la figura 13A.

La figura 13C muestra una distribución de LED para el módem de la figura 13B.

La figura 13D es una tabla que muestra los significados de los diversos indicadores de LED de la figura 13C.

La figura 13E muestra un diagrama de bloques funcional más detallado de un módem de ADSL para su uso en unas instalaciones de abonado, de acuerdo con la presente invención.

La figura 14A es una ilustración de diagrama de bloques simplificada de una tarjeta de NT, de acuerdo con la presente invención.

La figura 14B es una tabla que ilustra algunas de las funciones de aguas abajo y de aguas arriba de la tarjeta de NT de la figura 14A.

La figura 14C muestra una vista frontal de una tarjeta de NT, de acuerdo con la presente invención.

La figura 14D muestra una vista lateral de una tarjeta de NT, de acuerdo con la presente invención.

La figura 14E muestra un diagrama de bloques más detallado de una tarjeta de NT, de acuerdo con la presente invención.

La figura 14F muestra una estructura de encabezamiento de célula para una célula de ATM que es la entidad principal que se transporta a través de una red de ATM.

La figura 14G es una tabla que muestra el encaminamiento de las células de ATM recibidas dependiendo de determinados bits en el encabezamiento de célula, las combinaciones de los cuales pueden verificarse de acuerdo con los modos que se muestran en la tabla.

La figura 14H muestra una distribución de células de bus de IQ, de acuerdo con la presente invención.

La figura 15 muestra un diagrama de bloques esquemático de una unidad de control de alarma tal como se muestra en la figura 1.

La figura 16 muestra una realización física real de una tarjeta de ACU para la inserción en la ranura más a la derecha del estante de la figura 1.

La figura 1 muestra una nueva disposición de estantes 10 para su uso en un sistema de multiplexor de acceso de abonado de acuerdo con la invención. La realización que se muestra es para su uso en un sistema de multiplexor de acceso de abonado de ATM (ASAM, ATM), pero debería entenderse que la invención no se limita a las realizaciones de ATM. El estante 10 está ocupado por al menos una o un par redundante de tarjetas de terminación de red (NT) 12a, 12b, hasta doce xDSL, en este caso ADSL (línea digital asíncrona de abonado), unas tarjetas de terminación de línea (LT) 14, un número igual de tarjetas de filtro de paso bajo (LPF) 24, un Procesador de Elemento de Red (NEP) opcional 16a (o un par redundante opcional 16a, 16b), y una unidad de captación de alarma (ACU) 18. Una tarjeta de LT se describe con más detalle en lo sucesivo en conexión con la figura 10, mientras que una tarjeta de terminación de red se describe con más detalle en lo sucesivo en conexión con la figura 14A–14E. Una tarjeta de filtro de paso bajo se divulga con más detalle en lo sucesivo en conexión con las figuras 7A, 7B y 7C. Una unidad de captación de alarma (ACU) 18 se muestra en forma de diagrama de bloques en la figura 15, y una realización física se muestra en la figura 16.

Estas tarjetas pueden montarse tal como se muestra en la figura 1 en una sección de debajo 20 del estante 10 y pueden ser, por ejemplo, de una altura de seis espacios de bastidor en los que un espacio de bastidor es igual a 1,75 pulgadas (4,45 cm). Una porción superior 22 del estante puede ser, por ejemplo, de una altura de tres espacios de bastidor para contener hasta, por ejemplo, doce tarjetas de filtro de paso bajo (LPF) 24, con cada tarjeta de LPF dedicada a una LT de ADSL asociada directamente por debajo de la misma. En la porción superior 22 del estante 10

también pueden encontrarse unas conexiones 26 para las interfaces de POTS (servicio de telefonía antigua ordinaria) y unas conexiones 28 para los hilos conductores de anillo / punta de derivación, unas conexiones 30 para la potencia, y una pequeña placa 32 para una protección de equipo de DS-3-NT tal como se explica en lo sucesivo. La POTS puede encontrarse, pero no es necesario que se encuentre, en forma de banda base analógica. Esta podría adoptar otras formas, tal como ISDN. Obsérvese que los filtros de paso bajo 24 se agrupan en el centro de la porción superior 22 del estante, con las conexiones 26 para POTS y las conexiones 28 para los hilos conductores de anillo / punta de derivación para la ubicación en los extremos 33 de la porción superior 22 del estante. Debido a que los filtros de paso bajo se enchufan en el plano posterior tras la inserción en ranuras del estante y no se conectan con cables, estos se colocan en el centro de la porción superior 22. Las conexiones 26, 28, 30 y 32, por otro lado, requieren un acceso de cableado y se colocan, de acuerdo con la presente invención, en los extremos 33 para facilitar tales conexiones cerca de la periferia del estante 19, en lugar de requerir que los cables pasen a lo largo de las porciones centrales del estante. De forma similar, las tarjetas de LT 14 se colocan en el centro de la sección inferior 20 del estante 10, debido a que estas no requieren cableado y están conectadas con otros módulos por el plano posterior, con el cual estas se conectan a través de un conector tras la inserción. Por lo tanto, las NT 12A, 12B, los NEP 16A, 16B y la ACU 18 se colocan en los extremos 35 de la sección inferior 20 para proporcionar un acceso de cable sencillo. También se observa que el estante se diseña en su totalidad para el acceso delantero. El estante 10 puede estar dimensionado para ajustarse a los bastidores de equipo tanto de los Estados Unidos como de Europa, por ejemplo, siendo de un ancho de 498 mm y de una profundidad de 285 mm.

Las LT de ADSL y los LPF se dimensionan como cuatro líneas por tarjeta. En ese sentido, un estante básico soporta cuarenta y ocho líneas de ADSL en una configuración física que se muestra en la figura 1.

La figura 1A muestra una vista frontal de un estante real con unas tarjetas de NT redundantes, 12 tarjetas de LT, 12 tarjetas de LPF correspondientes y una tarjeta de ACU, todas ellas insertadas en el interior del mismo. La figura 1B muestra una pluralidad de estantes montados en un bastidor de oficina central, tal como se muestra en la figura 1E, en una configuración convencional para atender a 192 líneas de ADSL. Hasta cuatro bastidores adyacentes pueden compartir la misma línea de alimentación mediante el uso de unidades de extensión instaladas en lugar de las NT, tal como se explica en lo sucesivo en conexión con la figura 6. En ese caso, una única tarjeta de NT opcionalmente protegida puede soportar hasta 576 líneas de ADSL. La figura 1C muestra el estante de la figura 1A sin tarjeta alguna instalada y muestra los conectores instalados en el plano posterior, en los cuales pueden insertarse unos conectores en las tarjetas deslizando las tarjetas al interior de las ranuras que se muestran. De esta forma, se logra un acceso solo delantero. Una vista lateral del estante se muestra en la figura 1D.

Debería observarse que, sin modificación, las LT podrían encontrarse en la porción superior y los LPF en la porción inferior. De forma similar, las diversas secciones de potencia y de conexión pueden encontrarse de una forma diferente a como se muestra exactamente en la figura 1. Por lo tanto, el estante de multiplexor de acceso de abonado de ATM (ASAM) que se ha descrito anteriormente, aunque único, puede tener unas adicionales, así como otras, disposiciones físicas y de empaquetamiento, para ajustarse a unas aplicaciones particulares. Además del estante de acceso solo delantero que se ha descrito anteriormente compatible con los bastidores tanto de los Estados Unidos como los internacionales, el estante que se ha descrito anteriormente facilita una alta densidad, es decir, un pequeño volumen por diseño de línea. También se incluye un bus de datos de plano posterior de alta velocidad práctica (155-622 Mb/s). Este contiene un mecanismo de ID (identificación) de estante simple y flexible. La conectorización y el cableado se diseñan para una capacidad de BITS futura. Este satisface los requisitos de compatibilidad electromagnética (EMC) tanto de EE.UU. como de Europa. Este incluye una disposición de tarjetas para el cableado de NT y de LT para TWP, coaxial, o fibra.

Tal como se ha sugerido anteriormente, este puede utilizarse como un estante de LT de tamaño completo para una densidad máxima y un coste mínimo, tal como se muestra en la figura 1B para una CO, o tal como se describe más completamente en lo sucesivo en conexión con la figura 9, como un estante ("RAM") de tamaño mínimo para sitios remotos pequeños.

Los filtros de paso bajo (LPF) de POTS 24 de la figura 1 pueden ser unos filtros pasivos que están contenidos tal como se muestra en unidades separadas para garantizar la inmunidad de POTS frente a los fallos de xDSL, el mantenimiento y el "mezclado" así como para una diafonía digital / analógica más baja. Dicho de otra forma, una tarjeta de LT o cualquier otro aspecto del canal de ADSL puede mantenerse sin perturbar la POTS. En consecuencia, el rendimiento global se aumenta.

Un diagrama de bloques funcional de un par de LT / LPF a partir del grupo 14, 24 de la figura 1 se muestra atendiendo a un único par de cobre 36 en la figura 2. A pesar de que solo se muestra un único par trenzado de cobre 36, debería observarse que la realización preferente incluye cuatro pares trenzados de cobre por par de tarjeta de LT / LPF. Dicho de otra forma, los bloques de LT / LPF que se muestran dentro de la sección de estante de ADSL 34 se replicarán cuatro veces para cada uno de tales pares de LT / LPF que se muestran en la figura 1 (véase la tarjeta de LT de la figura 10).

Tal como se ve en la figura 2, un tren de datos con formato de ADSL como células de ATM se transporta a lo largo del par de cobre 36 que se usaba anteriormente solo para telefonía (servicio POTS) de una forma con superposición, a través del uso de unos filtros de paso alto 38, 39 y unos filtros de paso bajo 40, 42 tanto en el

estante de ADSL como en el lado izquierdo de una línea de trazos 44 y en las instalaciones de abonado en el lado derecho de la línea 44. La línea 44 indica el lugar en el que comienza la distribución de cobre para el abonado. Normalmente, la sección de estante de ADSL 34 será parte de un estante 10 tal como se muestra en la figura 1A dentro de un bastidor en una oficina central, tal como se muestra en la figura 1B, oficina dentro de la cual también residen un conmutador de CO 46 y un conmutador de banda ancha tal como un conmutador por paquetes, por ejemplo, un conmutador de ATM 48. El conmutador de banda ancha podría encontrarse en cualquier otra parte, tal como más aguas arriba. El conmutador de CO 46 es para la conexión con una red de telefonía conmutada, tal como la red de telefonía pública conmutada (PSTN) para proporcionar un servicio POTS sobre una línea 50 al par trenzado de cobre 36 y al interior de las instalaciones de cliente a través de los hilos de cobre 52 en el extremo de cliente, tal como se muestra en la figura 2 en el lado derecho de una línea de trazos 54, indicando una frontera de las instalaciones de cliente, para la conexión con un teléfono 56 para una comunicación de voz normal. No obstante, el estante de ADSL 34 podría encontrarse, con la misma facilidad, en un armario remoto en asociación con un estante de DLC (portadora de lazo digital), tal como se describe adicionalmente en lo sucesivo, tanto con el POTS como con el tráfico de ATM que se está portando al mismo, por ejemplo, mediante un producto de transporte de SONET (red óptica síncrona).

El conmutador de ATM 48 es para la conexión con una red de ATM que proporciona una conexión con diversos servicios, incluyendo los Proveedores de Servicios de Internet (ISP) y otros proveedores de servicios de alto ancho de banda. El conmutador de ATM 48 proporciona unos datos con formato de ATM sobre una línea 58 a una tarjeta de terminación de red (NT) 60 que, a su vez, está conectada con una pluralidad de tarjetas de terminación de línea (LT) de ADSL tal como la tarjeta 62 que incluye el filtro de paso alto 38 para proporcionar la señal de ADSL sobre una línea 64 a un nodo de unión 66 para la combinación con las señales de telefonía normales proporcionadas por el filtro de paso bajo 40. El nodo 66 forma por lo tanto unos medios para una multiplexación de división en frecuencia, es decir, una unión del servicio POTS sobre la línea 50 a una baja frecuencia con los servicios de alto ancho de banda proporcionados sobre la línea 58 y convertidos en ADSL por la LT 62 a una frecuencia más alta para pasar a través del filtro 38 y prosiga hasta la línea 64 para la combinación con el servicio de telefonía en el nodo 66 del par trenzado de cobre 36. La figura 12 (que no está a escala) muestra un ejemplo de asignación de ancho de banda para un servicio POTS en banda base, por ejemplo, 0–4 kHz, con la tecnología de DMT usada para la señal de ADSL entre 40 kHz y 1,1 MHz. En este caso, el espectro asignado para su uso aguas abajo es mucho más grande que el asignado para aguas arriba y de ahí la designación como línea digital “asimétrica” de abonado (ADSL).

Haciendo referencia otra vez a la figura 2, en el extremo de cliente 54, un nodo 68 permite que la señal sobre la línea 36 se separe sobre una línea 70 antes de hacer que pase una señal de telefonía a través de un filtro de paso bajo 42 en un dispositivo de interfaz de red (NID) (que no se muestra). El NID puede ser una carcasa (caja) para su montaje sobre la pared de una vivienda, y tanto el nodo 68 como el LPF 42 pueden encontrarse dentro del NID. La línea 70 está conectada con un módem de ADSL 72 el cual realiza un filtrado de paso alto la señal sobre la línea 70 y desmodula y descodifica la señal de ADSL para proporcionar una señal de alto ancho de banda sobre una línea 74 a un equipo de instalaciones de cliente tal como, pero que no se limita a, un ordenador personal (PC) 76. La carcasa de NID puede ser, por ejemplo, tal como se muestra en la solicitud de patente del mismo propietario que la presente y pendiente junto con la presente, presentada en la misma fecha que el presente documento titulada “*Apparatus for Mounting a Low Pass Filter in a Telephone Network Interface Box*” que tiene N° de serie de los Estados Unidos (número de expediente de agente 907–158).

Debería mencionarse que las señales de POTS en la parte de banda base del espectro de señal de la señal sobre la línea 36 de la figura 2 pueden incluir unas señales de módem analógico convencional e incluso de prueba de lazo mecanizado (MLT, *mechanized loop testing*), ninguna de las cuales afectará a, o se verá degradada por, el servicio de ADSL.

El diagrama de bloques funcional que se muestra en la figura 2 ilustra las trayectorias tanto de datos como de telefonía hacia el cliente. La arquitectura de estante (estante básico) se ilustra adicionalmente en la figura 3. El estante básico 10 incluye un “bus de IQ” que incluye unos hilos conductores de control 78, que se describe más completamente en la solicitud de patente provisional de los Estados Unidos pendiente junto con la presente con N° de serie (número de expediente de agente 902–583) titulada “*Method for Prioritized Data Transmission and Data Transmission Arrangement*”, presentada en la misma fecha que el presente documento y que se incorpora por la presente por referencia. Tal como era conocido en la técnica anterior, siempre que es necesario que un número de cualquier tipo de unidades terminales accedan a un bus o medio común, es necesario algún criterio de concesión de acceso, por ejemplo, tras una concesión de señal, cada unidad terminal entra en una fase de arbitraje en base a los valores de prioridad respectivos asignados a la unidad terminal. El problema con esto es un problema de equidad, ya que el terminal que tiene una prioridad baja podría no obtener nunca acceso. En resumen, y tal como se ilustra en la figura 3A, la invención de bus de IQ hace que la prioridad pueda adaptarse después de cada ciclo de concesión, de tal modo que si una unidad no consigue acceso, su prioridad puede aumentarse. Además, el valor de prioridad puede vincularse con un modo de acceso solicitado por la unidad terminal, por ejemplo, una tasa de células garantizada GCR (CBR, VBR, ABR en el caso de un bus basado en ATM), la tasa de células no garantizada NGCR (VBR, ABR, EBR en el caso de un bus basado en ATM) mediante la asignación de unos intervalos de valores para cada modo de acceso, estando limitado entonces el aumento de la prioridad por las fronteras de los intervalos respectivos. Por ejemplo, en el lado izquierdo de la figura 3A se muestran cinco niveles diferentes de clases de QoS,

teniendo las tres clases más bajas las subclases tanto de tasa de células garantizada y como de tasa de células no garantizada que se indican. Naturalmente, las clases de tasa de bits constante (CBR) y de tasa de bits variable-tiempo real (VBRrt) no tienen una tasa de células no garantizada (NGCR), debido a que estas han de garantizarse. Las tasas de células no garantizadas se muestran agrupadas en la parte de debajo del establecimiento de correspondencia de prioridad en el lado derecho, que muestra las subclases de QoS con unas subclases garantizadas en la parte de arriba (con sombreado). Sin embargo, de acuerdo con la presente invención, se permite un exceso de reserva de un ancho de banda no garantizado mediante la provisión no solo de la asignación de prioridades, tal como se muestra, sino también de un mecanismo de envejecimiento, tal como se muestra en el lado más alejado hacia la derecha de la figura 3A. Cuando un terminal que se está abonando a una clase no garantizada de servicio no consigue acceso dentro de un periodo predeterminado, su prioridad se aumenta de acuerdo con un algoritmo seleccionado hasta un valor dentro de un intervalo que se corresponde con un modo de acceso que tiene una probabilidad de acceso más alta. Una forma particular y no limitante de definición de los valores de prioridad se sugiere en la figura 3A, con $2^{15}-1$ valores de prioridad definidos y asignados de manera uniforme (por ejemplo) entre las subclases de QoS. Como ejemplo, para una clase QoS de UBR endurecida, la tasa de células garantizada (GCR) se define normalmente como un número de células por segundo. Por lo tanto, puede definirse un periodo que tiene un tiempo definido por la inversa del mismo tal como se muestra en la figura 3A, que indica cómo la prioridad de la célula a partir de la subclase más baja (UBR no garantizada endurecida) puede aumentarse después de que no se conceda acceso al bus después de un tiempo de espera $T = 1 / \text{GCR}$ segundos. En el ejemplo que se muestra, la prioridad se aumenta en una única etapa hasta la de la subclase de UBR garantizada endurecida, implementando de este modo de forma estadística una tasa de células mínima para la subclase más baja. Las presentes enseñanzas proporcionan de forma ventajosa un procedimiento flexible que permite el acceso en base a un tipo de modo de acceso y a los parámetros de acceso acordados. El bus de IQ se distingue por lo tanto mediante un algoritmo de equidad y un mecanismo de concesión único. Este proporciona múltiples clases de QoS con múltiples prioridades de célula por clase. Este presenta un mecanismo de prioridad de envejecimiento de célula, así como un mecanismo de prioridad de QoS para garantizar que las células son conformes con los parámetros de clase de servicio definidos en la especificación de Bellcore GR-1110. Este está provisto con unos mecanismos de tolerancia y de recuperación frente a fallos, permitiendo que cualquier fallo en el bus múltiplex se identifique y se aísle con rapidez. Este tiene también una capacidad de extensión redundante, tal como se describe en lo sucesivo en conexión con la figura 6. El bus de IQ se basa en un "bus de I*" anterior (sin QoS) que se describe en la solicitud de patente provisional de los Estados Unidos pendiente junto con la presente con N° de serie (número de expediente de agente 902-581) titulada "*Priority-Based Access Control Method and Arrangement*", presentada en la misma fecha que el presente documento, y que también se incorpora por la presente por referencia.

Tal como se muestra en ambas de las figuras 1 y 3, las NT 12a, 12b pueden proporcionarse en una configuración o bien redundante o bien no redundante. En esta arquitectura, el procesamiento de NE normal se realiza por la NT, y la NT puede proporcionarse como o bien una interfaz de interfaz de red de usuario (UNI, *User Network Interface*) de SONET, o bien una interfaz de UNI de DS-3 o bien posteriormente, una interfaz de UNI múltiplex inversa de DS1. Si las NT de SONET se proporcionan como pares redundantes, se proporciona una conmutación de protección automática (APS) usando el mecanismo de conmutación de 1 + 1 normal que se detalla en el documento de Bellcore GR-253. En las NT de SONET, la interfaz física (fibra) se encuentra sobre la placa frontal de la propia NT (véanse las figuras 14C y 14D), sin necesidad alguna de una circuitería de interfaz adicional. Si, no obstante, las NT se proporcionan como puertos de DS-3, la protección de equipo (sin protección de cable) se proporciona usando la placa de E / S de DS-3 32 que se muestra en la figura 1 instalada por encima de las NT en el estante, lo que permite que el único equipo de DS-3 (par de Tx / Rx de cable coaxial) se divida y que una u otra de las NT (la comunicación entre NT arbitra cuál se encuentra activa) acceda a la misma.

A partir de lo anterior, se apreciará que el núcleo de la arquitectura de Estantes de ADSL es el bus de IQ y los hilos conductores de control 78 que se han mencionado anteriormente. El bus de IQ actúa de forma efectiva como un multiplexor a la misma velocidad efectiva que la interfaz física de NT. Debido a que las LT de ADSL proporcionan varias clases de servicio (tal como se define en el documento de Bellcore GR-1110 y las normas del Foro de ATM), un mecanismo de concesión permite a las células de aguas arriba de prioridad más alta un acceso mayor a este bus MUX de ATM, con el fin de satisfacer los parámetros de QoS requeridos de los servicios respectivos que se proporcionan. Tal como se ha mencionado, pueden elegirse dos procedimientos de prioridad de célula para garantizar los requisitos de QoS y una equidad relativa – un mecanismo de prioridad de ponderación (en base a las garantías de servicio) y un mecanismo de envejecimiento (en base al tiempo que ha estado esperando una célula para una concesión). Este mecanismo es único y es el objeto de la solicitud provisional que se ha mencionado anteriormente con N° de serie (expediente de agente 902-583), que se ha incorporado por referencia.

La ACU 18 en la figura 3 se muestra en forma de diagrama de bloques en la figura 15, y esta realiza las siguientes funciones: (1) capta los contactos de alarma externos designados para el cliente sobre las líneas 80 y reenvía estos sucesos a la NT 12a a través de las líneas 78; (2) capta indicaciones de fallo en el bastidor y reenvía esta información a la NT 12a; (3) recibe unos datos de alarma procesados a partir de la NT y visualiza el estado de alarma (crítico, mayor, menor) sobre la placa frontal de la ACU así como la provisión de cierres de contactos para visual y audible (y alarmas de telemetría) para un panel de fusibles de bastidor y para una interfaz de alarma de CO a través de una línea 82. La ACU también contiene: (4) una función de corte de alarma (ACO, *alarm cut-off*) para silenciar indicaciones audibles hasta que se detecta una nueva alarma (así como una función de ACO remota a

través de la línea 82); (5) un puerto de interfaz de dispositivo 84 para controlar las funciones de OAM y P del NE de ADSL (usando un enlace al procesador en la NT); (6) un puerto de Ethernet para la conexión de OS a través del NEP; y (7) una función de prueba de lámpara. Se proporciona una tarjeta de ACU por bastidor cuando un sistema se extiende a lo largo de múltiples bastidores. Se proporciona una ACU por NT (o par de NT redundantes) cuando múltiples sistemas residen en un bastidor dado. Múltiples sistemas residen en un bastidor dado cuando, por ejemplo, un único estante ha de atender un ancho de banda muy ancho. En tal caso, un único estante puede consumir la totalidad del ancho de banda de un cable de OC-3 o de DS-3.

Tal como se muestra en las figuras 3 y 10, cada LT de ADSL 14a, 14b, ... , 141 se comunica con hasta cuatro módems remotos (NT de ADSL o ANT) en unas instalaciones de cliente correspondientes a través de DMT (Multitono discreto) según el documento T1.413 (véase la figura 12), usando células de ATM como el formato de transporte de datos, de acuerdo con la presente invención. El abonado puede tener un filtro de paso bajo (LPF) 42 montado, por ejemplo, sobre la pared exterior de su hogar en una caja de NID (dispositivo de interfaz de red) para separar el servicio de baja frecuencia (telefonía) con respecto a los servicios de frecuencia más alta (ADSL). Tal como se ha mencionado, una forma de montar un LPF de este tipo dentro de un NID de diseño existente se muestra en la solicitud de los Estados Unidos pendiente junto con la presente con N° de serie (expediente de agente 907-158) presentada en la misma fecha que el presente documento y que se incorpora por la presente por referencia. Los dos servicios, una vez se han dividido, usan diferentes pares trenzados en el cableado del hogar, terminando el par de ADSL o bien en una ANT o bien directamente en un PC a través de una NIC (tarjeta de interfaz de red). Las ANT, por ejemplo, pueden darse en dos tipos: uno con una interfaz de 25,6 Mb/s de ATM, el otro con una interfaz de Ethernet (en este caso la ANT empaqueta los datos de Ethernet como células de ATM usando el protocolo AAL5 (Capa de Adaptación de ATM 5). Ambas opciones pueden proporcionarse sobre la misma ANT, tal como se muestra en la figura 13B.

El estante básico 10 también contiene, tal como se muestra en las figuras 1 y 3, un par redundante de procesador de elemento de red (NEP) opcional 16a, 16b, que se comunica a lo largo del mecanismo de bus de IQ 78 y se comunica con su elemento asociado redundante a lo largo de unos hilos conductores separados 86 para determinar cuál se encuentra activo. El NEP puede terminar los canales de señalización para los servicios de SVC (conexión virtual conmutada) o los servicios de PVC (conexión virtual permanente) y puede terminar el puerto de Ethernet de ACU.

En la actualidad, las dos tarjetas de NEP 16a, 16b de las figuras 1 y 3 no se están implementando, a pesar de que hay dos ranuras reservadas para ello. Se ha planeado que se encuentre disponible posteriormente para terminar y procesar los canales de señalización de SVC (Circuito Virtual Conmutado), y para proporcionar una terminación de Ethernet para el puerto de Ethernet de ACU. En la actualidad, no hay planeada ninguna otra función para las tarjetas de NEP.

Tal como se muestra en la figura 4, el estante básico 10 también puede usarse como un estante de "concentrador" 90, con una o más ranuras de LT de ADSL ocupadas por LT de DS-3 u otras tarjetas tal como OC-3, DS-1 LT de mux inversa, etc. Cada LT de DS-3 conecta el concentrador con un estante de ADSL "remoto" concatenado 96, 98, tal como se muestra en la figura 4. En tales casos, para el concentrador, los módulos de "LPF" por encima de las LT de DS-3 se sustituyen con unos módulos de interfaz de LT de DS-3 (un tipo para un funcionamiento no redundante y otro tipo para un funcionamiento de "protección de equipo" de DS-3 redundante). Puede proporcionarse un tercer tipo de módulo de interfaz de LT de DS-3 para un funcionamiento de bus de IQ redundante, encontrándose las LT de DS-3 sobre unos estantes separados para fines de fiabilidad (debido a solo hay un bus de IQ por estante). La presente arquitectura prevé cada una de estas opciones de redundancia de forma única.

Tal como se muestra en la figura 4A, el cableado de plano posterior de LT-LPF se muestra con unos transceptores de LT. En este caso, las tarjetas de LPF y de LT pueden configurarse para la redundancia de las tarjetas de LT que van a insertarse en las ranuras de LT o bien en un mismo estante o bien en unos estantes separados. Por ejemplo, en la figura 4B, una LT opcional no redundante se muestra con una interfaz de DS-3 insertada en la ranura de LPF 1, en la que los cables coaxiales de DS-3 de entrada y de salida a partir de un conmutador de CO están conectados con una tarjeta de interfaz de DS-3 para la inserción en la ranura de LPF 1, que se conecta a través del plano posterior con una tarjeta de LT de DS-3 para la inserción en la ranura de LT 1, tal como la tarjeta de LT de DS-3 92 de la figura 4. La función de filtro de paso bajo se lleva a cabo en el estante remoto 96 de la figura 4 en el que se encuentra disponible una DLC. La configuración que se muestra en la figura 4B para la ranura de LT 1 y la ranura de LPF 1 también podría usarse en conexión con la figura 4E, tal como se explica en lo sucesivo.

La figura 4C muestra una aplicación con unas tarjetas de LT de DS-3 redundantes para la inserción, por ejemplo, en la ranura de LT 1 y la ranura de LT 2 de un estante dado. En ese caso, se usa un tipo diferente de tarjeta de E / S de DS-3, de doble anchura tal como se muestra, con un transformador de toma central en la tarjeta que se conecta tanto con la transmisión (TXA / TXB) como con el cableado de plano posterior de recepción (RXA / RXB) que está asociado tanto con la ranura de LPF 1 como con la ranura de LPF 2. La NT controla qué ranura de LT ha de encontrarse activa.

La figura 4D es similar a la figura 4A pero muestra, adicionalmente unas interfaces de arbitraje entre unas LT de DS-3 redundantes.

- Tal como se ha sugerido anteriormente, debido a que solo hay un bus de IQ no redundante por estante, la protección de equipo implicada por la figura 4C con unas tarjetas de LT de DS-3 redundantes A y B en las ranuras 1 y 2 será ineficaz si el propio bus de IQ tiene un fallo. Si se desea evitar este tipo de fallo, puede proporcionarse un tipo diferente de redundancia en las tarjetas de DS-3, tal como se muestra en la figura 4E. En ese caso, la mitad de las señales de transmisión y de recepción se usan en el estante, y la otra mitad puede encaminarse hasta un estante diferente, en lugar de la ranura 2 en el mismo estante. Los dos cables de arriba que se muestran en la figura 4E se encaminarían, por lo tanto, hasta otro estante y se conectarían en, por ejemplo, los transformadores de salida de DS-3 y de entrada de DS-3 que se muestran en la figura 4B en otro estante. Los cables de salida de DS-3 y de entrada de DS-3 de la figura 4E irían hasta el conmutador de CO u otro elemento de red.
- 5
- 10 Tal como se observará en la figura 4, un estante de ADSL 90 puede tener tanto las LT de ADSL 14a como unas LT de tipo agregado tales como las LT de DS-3 92, 94 que se muestran. Las clases de servicio en ambos casos se proporcionan para los abonados por unas memorias intermedias independientes por clase de servicio (CBR, VBR, UBR, etc.), conteniendo cada una por un acceso de aguas arriba al bus de IQ a través de los hilos conductores de control y el mecanismo de concesión en base, en parte, a la prioridad asignada a cada célula de aguas arriba. En el caso de unas LT agregadas, tal como se muestra en el concentrador 90 de la figura 4, las memorias intermedias de clase de servicio tienen una prioridad de célula igual a la suma de las prioridades de célula agregadas en cada memoria intermedia (o incluso algún porcentaje), con el fin de que se asigne una compartición equitativa del ancho de banda de funcionamiento del concentrador a los abonados remotos. En momentos de tráfico de aguas arriba en ráfagas, la congestión y el desbordamiento de la memoria intermedia de LT de DS-3 se gestionan limitando el ancho de banda del enlace de DS-3 y permitiendo que la memoria intermedia temporal llene las LT de ADSL remota (hasta el momento en el que disminuye el pico de tráfico). Se observa que las interfaces de POTS no se muestran en la figura 4 pero se proporcionarían normalmente, por ejemplo, por las DLC adyacentes o se incorporarían en los remotos 96, 98.
- 15
- 20
- 25 La figura 5 muestra el concentrador 90 de la figura 4 que está ubicada en una oficina central 100 que también puede incluir un conmutador de CO 102 y un conmutador de ATM 104. El conmutador de CO está conectado con una red de telefonía pública conmutada (PSTN) 106 y el conmutador de ATM con una red de ATM 108 que, a su vez, está conectada con otros servicios 110 que pueden incluir diversos proveedores de servicios de Internet 112, ... , 114. Tal como se ilustra en la figura 4, el estante del concentrador 90 puede estar ocupado tanto por las tarjetas de LT de ADSL, tal como la tarjeta 14a, como por diversas otras tarjetas, incluyendo las tarjetas de LT de DS-3 92, 94. Cuatro pares de cobre que surgen a partir de la tarjeta de LT de ADSL 14a de la figura 4 se ilustran como una pluralidad de pares de cobre 116 en ambas de las figuras 4 y 5. Estos hilos conductores proporcionan un enlace de ADSL directamente entre el concentrador y las diversas instalaciones de cliente que se ilustran, incluyendo unas instalaciones de cliente 118 que se muestran con detalle. Si el estante 90 se usara exclusivamente con las LT de ADSL 14, tal como se muestra en la figura 1, la totalidad de las líneas de abonado serían como las líneas 116 sin usar el estante 90 como un concentrador y sin los remotos de la figura 5. Dicho de otra forma, habría doce grupos de 4 líneas de POTS más ADSL 116 que atienden a 48 instalaciones de cliente diferentes. La implementación de la figura 5 prevé muchas más instalaciones de cliente atendidas por un único estante, pero con la competición aumentada adjunta por el ancho de banda de aguas arriba. Esto puede tolerarse en los casos en los que la mayoría de los abonados están usando una calidad de servicio más baja.
- 30
- 35
- 40 Un filtro de paso bajo 120 se monta en una disposición de dispositivo de interfaz de red (que no se muestra) para terminar la línea de abonado en las instalaciones de abonado. Este elimina por filtración del par de cobre todo salvo la señal de telefonía de baja frecuencia y proporciona esta sobre una línea 122 a un teléfono tradicional 124 para las comunicaciones de voz. Este también filtra los impulsos de marcación de alta frecuencia o los transitorios de supresión de la señal de llamada de tal modo que estos no interfieren en el sentido de aguas arriba con el tráfico de datos de alta velocidad. Un segundo par de cobre conectado antes del filtro de paso bajo, tal como se muestra, se proporciona a un módem de ADSL 126 que, después del filtrado de paso alto, desmodula y descodifica la señal de ADSL y proporciona unos bits de salida sobre una línea 128 a un terminal de usuario 130 tal como un ordenador personal, un ordenador de Internet, etc., por ejemplo, para el acceso a Internet o para el acceso a otros servicios de alto ancho de banda 110. Debería observarse que el módem de ADSL también funciona en el sentido inverso (de aguas arriba), aunque en un ancho de banda mucho más estrecho, para codificar y modular bits sobre la línea de ADSL desde el abonado hasta la red de ATM de acuerdo con la norma ANSI T1.413 (véase la figura 12).
- 45
- 50

Los estantes remotos 96, 98 de la figura 4 también se muestran en la figura 5 conectados con diversas instalaciones de cliente, que son similares a las instalaciones 118.

- La figura 6 muestra con detalle la característica que se ha mencionado anteriormente de la presente arquitectura mediante la cual una pluralidad de estantes de ADSL 10a, 10b, 10c, 10d tal como se muestra en la figura 1 pueden estar dispuestos en cadena de tipo margarita de forma conjunta en un bastidor por medio de una tarjeta de amplificador (EXT) en cada estante subsiguiente. La función de tarjeta de amplificador es ampliar de forma efectiva el bus de IQ de estante a estante (con una disposición en cadena de tipo margarita, por ejemplo, hasta un máximo de doce estantes en conjunto), permitiendo que hasta, por ejemplo, 576 abonados de ADSL accedan al sistema. Dicho de otra forma, la tarjeta de amplificador permite que una tarjeta de NT en un primer estante actúe como una tarjeta de NT para otro estante o una pluralidad de otros estantes. Es decir, en este caso, tres bastidores con, en conjunto, doce estantes dispuestos en cadena de tipo margarita. Las tarjetas de amplificador pueden montarse tal como se muestra en la figura 6 en las ranuras de NT de los estantes subsiguientes y pueden ser redundantes. En ese caso, cualquier fallo de una NT o banco de tarjetas de amplificador conmuta todas las LT a partir de la cadena de NT / amplificador "A" a la cadena "B". La cadena activa asume entonces el control de cada bus de IQ de estante. El propio bus de IQ (dentro de cada estante) no es redundante, pero satisface los requisitos de fiabilidad, debido a que la NT tiene la capacidad de eliminar cada LT del bus de IQ (deshabilitar) para aislar un fallo y eliminar este del servicio.
- Tal como se ha sugerido anteriormente, los filtros de paso bajo de POTS pueden proporcionarse para diferentes opciones incluyendo "integrados" en un estante de CO para una densidad de empaquetado máxima, una complejidad de instalación y un cableado mínimos y un coste mínimo tal como se ha descrito anteriormente o "separados" (remotos, no integrados) para una flexibilidad y un acceso reglamentarios a los armarios de DLC existentes (amontonados).
- La figura 7A muestra una tarjeta de filtro de paso bajo, tal como una de las tarjetas de LPF 24 que se muestran en la figura 1 en forma de diagrama de bloques esquemático. Cuatro filtros de paso bajo / divisores diferentes se muestran en la tarjeta. En el lado izquierdo de cada tarjeta se encuentra un puerto de voz para la conexión con la red de banda estrecha (NB, *narrowband*) a través del conmutador de CO 46 a través de la línea 50. En el lado derecho de cada filtro de paso bajo / divisor se encuentra un puerto que se conecta tanto con el par trenzado de cobre 36 para el abonado como con el filtro de paso alto 38 de la LT 62 (véase la figura 2). Una vista lateral de las dimensiones físicas de una tarjeta de LPF de cuatro canales de este tipo se muestra en la figura 7B, mientras que una vista frontal se muestra en la figura 7C.
- La figura 7D muestra un estante de divisor para su uso en las aplicaciones en las que es necesario que los filtros de paso bajo sean remotos con respecto al estante de ADSL. Un estante de este tipo puede usarse, por ejemplo, cuando (a) unos proveedores de servicios independientes son responsables de los servicios de telefonía y de ADSL, o (b) en las configuraciones de DLC (portadora de lazo digital) en las que los armarios remotos de equipo de DLC no pueden dar cabida al equipo de ADSL (debido a la carencia de espacio físico), pero debido a que los pares de transmisión de abonado terminan en el armario de DLC (y se encuentra disponible suficiente espacio para un filtro de paso bajo pequeño "divisor"), este estante solo se instala en el armario de DLC.
- En este caso, se usa el estante de xDSL básico, tal como se ha mostrado previamente, pero con las placas de LPF no ocupadas. Un estante de "divisor" separado, tal como se muestra en la figura 7, se proporciona entonces y tiene una configuración que es la misma que, o muy parecida a, la porción de arriba del estante de xDSL básico 10 de la figura 1. La diferencia principal en las configuraciones de divisor remotos es el cableado y el uso de unos conectores "apilables". El estante de divisor se muestra en la figura 7, y una configuración típica que usa estantes de divisor se muestra en la figura 8. En una implementación inicial, los LPF (y el estante de divisor) no necesitan potencia alguna, debido a que toda la circuitería es pasiva.
- La figura 8A muestra un armario remoto que puede usarse cuando se añade un servicio de ADSL a las DLC de alimentación metálica existentes. Esta configuración soporta hasta 96 líneas en un armario de tipo 3002.
- Debería observarse que el "estado de separación" de los filtros de paso bajo 24 tal como se muestra en la figura 1 con respecto a las LT, así como el estado de separación de los LPF de las figuras 7, 8 y 8A no es solo ventajoso por la razón que se ha mencionado anteriormente, es decir, para facilitar unos proveedores de servicios independientes para los servicios de telefonía y de ADSL, sino también por la razón muy importante, de acuerdo con la presente invención, de separar de forma física el servicio de telefonía adherido al programa LifeLine de tarifa reducida con respecto al servicio de ADSL. Tal estado de separación proporciona un nivel aumentado de integridad para el servicio POTS adherido al programa LifeLine de tarifa reducida, debido a que tal estado de separación física, en sí mismo, garantiza que cualquier acción de mantenimiento cuya realización pueda resultar necesaria sobre la parte de ADSL del sistema puede hacerse de una forma físicamente separada y, por lo tanto, de una forma tal como para no afectar al servicio POTS (y viceversa).
- Otro estante de equipo es el estante de RAM (*Remote ADSL Mux*, Mux de ADSL Remoto) tal como se muestra en la figura 9. Este estante se despliega de forma muy parecida a la de los estantes de ADSL remotos 96, 98 que se muestran en la figura 4, y puede tener de hecho la misma arquitectura de estante que la que se muestra en la figura 3. La diferencia es que el estante de RAM es más adecuado para unas aplicaciones de CPE o de DLC en las que, por ejemplo, no se requieren más de veinticuatro líneas, y se desea un estante más pequeño (6RS frente a 9RS). En ese sentido, un estante de RAM puede diseñarse y configurarse de forma física, por ejemplo, tal como se muestra en la figura 9. Esto muestra la flexibilidad del estante de xDSL de la presente arquitectura.

La figura 10 muestra un diagrama de bloques funcional de una de las tarjetas de LT de ADSL 14a de las figuras 1, 3 y 4. La implementación de los diversos bloques funcionales se realiza en esta implementación por la aplicación de un conjunto de microplacas de ADSL del cesionario para la tecnología de DMT. Este conjunto de microplacas consiste en tres microplacas (circuitos integrados) identificados como RCHAP para las funciones de ATM, una microplaca de DACHA / SACHA para la codificación y decodificación de Reed Solomon, y una microplaca de DSP de extremo frontal que se denomina ADSLB. Los bloques restantes se llevan a cabo preferentemente por otros medios fuera del conjunto de microplacas. El conjunto de microplacas de tres microplacas de RCHAP, SACHA y ADSLB también se muestra en la figura 11 en un diagrama de bloques simplificado que muestra el conjunto de microplacas tanto en una LT 14a en un estante de ADSL 34 como en un módem de ADSL 72 en unas instalaciones de abonado en el orden opuesto de las microplacas.

En lo que concierne a las funciones de ATM que se llevan a cabo por la microplaca de RCHAPB, esta se ocupa del encapsulado de las células de ATM en unas ranuras de 54 bytes y el acceso a dos buses de IQ separados, es decir, aguas arriba y aguas abajo. También hay una célula ficticia que se añade a las 53 células de ATM convencionales con el fin de permitir un paso a enlace de reserva de una LT a otra sobre la interfaz de IQ de aguas arriba (entre las células). Sobre la interfaz de IQ de aguas abajo, este byte no se rellena, y sobre la interfaz de IQ de aguas arriba, el bus se encuentra en un estado de alta impedancia durante este byte.

La entidad principal que se transporta a través de una red de ATM es una célula que está dividida en dos partes, cada una con un tamaño fijo: el encabezamiento (5 bytes), y el campo de información (48 bytes). Dependiendo del valor del encabezamiento de la célula de ATM, puede realizarse un número de funciones relacionadas con ATM, tal como la inserción y extracción de las células de mantenimiento, el desacoplamiento de tasa de células, la generación / verificación del control de errores de encabezamiento (HEC), la aleatorización de cabida útil, la conexión en lazo de células, etc.

A los datos que se envían sobre la línea de ADSL se les aplica una corrección de errores en recepción (FEC) mediante una codificación de Reed Solomon (RS) para mejorar la tasa de errores de bits. Para prevenir una protección incluso mejor frente a los errores de ráfaga, se incorpora una posibilidad de intercalación, con la desventaja de un retardo de transferencia aumentado para los datos intercalados. Asimismo, se incluye un aleatorizador para hacer aleatorios los datos antes del codificador de RS. Después del decodificador de RS, los datos se desaleatorizan a continuación.

El conjunto de microplacas de SACHA también lleva a cabo el establecimiento de correspondencia y la anulación de correspondencia, además de la (des)codificación de Reed Solomon. En el sistema de ADSL, puede seguirse un enfoque de DMT en el que, por ejemplo, pueden usarse hasta doscientas cincuenta y seis frecuencias de portadora (véase la figura 12). Cada una de estas frecuencias portará un número de bits de acuerdo con una tabla de establecimiento de correspondencia. La función del elemento de establecimiento de correspondencia es la asignación de los bits a las diferentes frecuencias. El elemento de establecimiento de correspondencia también puede enviar algunos símbolos de DMT especiales para la inicialización y el mantenimiento de enlaces. El elemento de anulación de correspondencia desmodulará y supervisará los símbolos recibidos. Después de la desmodulación, este entrega los datos al decodificador de RS sobre microplaca. Algunas funciones especiales se incluyen en el elemento de anulación de correspondencia para la inicialización y el mantenimiento del enlace de ADSL. Un ejemplo de un elemento de establecimiento de correspondencia de ADSL se muestra en la figura 1 de la solicitud del mismo propietario que la presente y pendiente junto con la presente con N° de serie 08/677.468, presentada el 10 de julio de 1996 y que se describe en la página 7, línea 5, hasta la página 9, línea 23. Una descripción similar se da en la solicitud provisional pendiente junto con la presente con N° de serie (número de expediente de agente 902-575) presentada en la misma fecha que el presente documento, titulada "*Method and Windowing Unit to Reduce Leakage, Fourier Transformer and DMT Modem Wherein the Unit is Used*", en la página 5, línea 10, hasta la página 7, línea 26 de la misma.

La salida del elemento de establecimiento de correspondencia es una representación compleja de la totalidad de las frecuencias de portadora. Un elemento de transformación rápida inversa de Fourier se usa para transformar esta representación en una señal de tiempo. En cooperación con la IFFT, puede instalarse un cambio de escala selectivo para portadora. En el sentido de aguas arriba, se usa una FFT para transformar la señal de tiempo recibida en una representación en frecuencia.

La función principal del procesamiento de señales digitales de extremo delantero es la separación de la señal recibida tanto como sea posible con respecto a la señal transmitida, y corregir las características de extremo delantero analógico y de línea.

La función de microplaca de ADSLB incluye la conversión de analógico a digital (A / D) y de digital a analógico (D / A). La función del extremo delantero analógico de línea de abonado es la terminación de la interfaz de línea analógica y la transformación de los datos digitales en una señal de banda de paso analógica que puede transmitirse sobre una línea de abonado física 36 y viceversa. Para la conversión D / A y A / D, se usa un enfoque de sigma-delta (SD).

Tal como se muestra en la figura 11, la función de extremo delantero analógico de línea de abonado incluye un excitador de línea que se usa para amplificar la salida de ADSLB a los niveles apropiados que van a transmitirse a lo largo de la línea de abonado. Un híbrido se incluye como una red pasiva que realiza la terminación de la línea de abonado con su impedancia nominal y maneja la conversión entre cuatro hilos y dos hilos en la LT en el extremo de aguas arriba. Este realiza la separación en el sentido de aguas arriba entre las señales de aguas arriba y de aguas abajo, y la combinación en el sentido de aguas abajo. Lo opuesto se realiza en el extremo de aguas abajo de la línea.

Haciendo referencia otra vez a la figura 10, se observa que la LT 14a incluye cuatro trayectos de terminación de línea independientes para cuatro abonados separados. A pesar de que no se muestra en la figura 10 u 11, debería observarse que el par trenzado se conecta no solo con el filtro de PA y el híbrido que se muestran en las figuras 10 y 11, sino también con un filtro de paso bajo 40, tal como se muestra en la figura 2. La figura 10A muestra una vista frontal de una tarjeta de LT, mientras que la figura 10B muestra una vista lateral.

Debido a que las señales de POTS y las señales de ADSL se transportan multiplexadas en frecuencia sobre una línea de abonado, tal como se muestra en la figura 12, se requiere un filtro de paso bajo de POTS 26, que realiza las siguientes funciones: (1) combinar las señales de transmisión de POTS y de ADSL hacia las instalaciones de abonado; (2) separar las señales de POTS y de ADSL con respecto a las instalaciones de abonado; (3) proteger la POTS frente a la interferencia audible, generada por unos señales a partir del módem de ADSL y el estante de ADSL; y (4) proteger el receptor de ADSL frente a todas las señales relacionadas con POTS, en particular los impulsos de marcación, y los transitorios de señal de llamada y de supresión de la señal de llamada.

Estas funciones se realizan a la vez que se satisfacen la totalidad de los requisitos para el rendimiento de POTS, tal como la pérdida de retorno, la pérdida de inserción y el retardo de grupo, tal como los que se encuentran en la norma de ANSI T1.413. La combinación y la separación de las señales de POTS y de ADSL se logra mediante un filtrado de paso bajo y de paso alto, tal como se muestra en la figura 2. Solo el filtro de paso alto y el híbrido son parte de la LT. Tal como se ha mencionado anteriormente, la parte de paso bajo reside preferentemente en un conjunto de placa de circuito impreso (LPF) diferente.

También se muestra en la figura 10, un controlador a bordo (OBC, *On-Board Controller*), que puede realizarse como un microprocesador que se incluye para manejar una diversidad de tareas, tal como la inicialización de los ASIC, la supervisión y el procesamiento de los mensajes de mantenimiento, y la detección de una LT con un funcionamiento incorrecto. Una memoria a bordo puede incluir DRAM y PROM flash, que se usan para el código ejecutable y los datos. Una información de inventario también puede almacenarse en una EEPROM con el fin de proporcionar los datos necesarios para una identificación adecuada de un artículo sustituible. Esto puede incluir una identificación de producto, una información de fabricación y una información de inventario. En la figura 10 también se muestran unas funciones de fuente de potencia por medio de unos convertidores de CC / CC montados a bordo. También puede proporcionarse un puerto de acceso de prueba (que no se muestra).

Tal como entenderá cualquier experto en la materia, a partir de la Norma Nacional de los Estados Unidos para las Telecomunicaciones "*Network and Customer Installation Interfaces-Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL) Metallic Interface*", documento de ANSI T1.413-1995, la naturaleza de la señal sobre el par trenzado 36 que se muestra en la figura 11 y en la figura 2 puede ser una señal de línea digital asimétrica de abonado normalizada que permite la provisión de un servicio de telefonía antigua ordinaria (POTS) y una diversidad de canales digitales. En el sentido de la red a las instalaciones de cliente, los canales digitales pueden consistir en unos canales de baja velocidad de dúplex completo y unos canales de alta velocidad de símplex; en el sentido de aguas arriba, solo se proporcionan canales de baja velocidad. El sistema de transmisión se diseña para funcionar sobre unos pares de cable metálico trenzado de dos hilos con calibres mixtos. La norma se basa en el uso de cables sin bobinas de carga, pero son aceptables las derivaciones de línea en puente, con la excepción de las situaciones no usuales. Tal como se muestra en la figura 12, por ejemplo, el espectro de potencia se muestra como que incluye una banda de 4 KHz reservada para un servicio POTS, con la porción del espectro entre 40 KHz y 1,1 MHz ocupada por una gran pluralidad de portadoras, con una separación de tonos de 4,3125 KHz. Una pequeña porción del espectro se usa para los datos de aguas arriba, tal como se muestra, con el resto usado para los datos de aguas abajo. Cada uno de los tonos de 4 KHz se modula en QAM y se selecciona y se optimiza de forma individual como una función de las características de línea de abonado individual. A algunos tonos se les asigna un gran número de bits, pero a otros un número más pequeño o ninguno en absoluto, debido a las condiciones de la línea.

Tal como se muestra en la figura 11, las funciones ya descritas en conexión con una LT de ADSL 14a se replican en el módem de ADSL 72. Además, una interfaz seleccionada para el PC de abonado 76 puede incluir, por ejemplo, una interfaz de ATM-25 y / o de Ethernet, tal como se muestra en la figura 11.

La figura 13A muestra una ilustración de diagrama de bloques simplificada de una unidad de terminación de red de ADSL (ANT, ADSL). Esta incluye una parte de módem que realiza las funciones de modelo de referencia de transmisor de ATU-R, por ejemplo, tal como se muestra en la sección 4.3 del documento de ANSI T1.413-1995. Una función de ATM se añade, de acuerdo con la presente invención, para la traducción de ATM y el procesamiento de señales. En el sentido de aguas abajo, la unidad de ANT termina la señal de ADSL, desmodula, y la función de interconexión convierte las células de ATM en un tren de bits digital para el equipo de terminal digital (DTE) del

- abonado. En la realización que se muestra, el bloque de interconexión con el equipo de cliente incluye unas interfaces tanto de ATM como de Ethernet, tal como se muestra. La figura 13B muestra una unidad de terminación de red de ADSL con las conexiones de línea, de ATM y de Ethernet que se muestran. El conector de línea es RJ14, mientras que los conectores ATM–25 y 10Base–T son RJ45. La figura 13C muestra cinco indicadores de LED que son visibles sobre la parte de arriba de la caja de la figura 13B para dar las indicaciones que se indican en la tabla de la figura 13D.
- Un diagrama de bloques funcional más detallado de un módem de ADSL 72 (tal como ya se ha mostrado en la figura 11) se muestra en la figura 13. El filtro de paso bajo 42 de la figura 2 se muestra como parte de un “divisor” externo en la figura 13, que también incluye el nodo 68 de la figura 2.
- Un inversor de CA / CC externo (6 V de CC / x V de CA) y una fuente de potencia de CC / CC a bordo se muestran en la figura 13 y se usan para suministrar la potencia a la placa. La fuente de potencia externa (CA / CC) convierte la tensión alta a partir de la salida de pared en una tensión que puede manejarse por el módem de ADSL 72, tal como + 6 voltios de CC. Conversiones adicionales se muestran a partir de la fuente de potencia de CC / CC.
- Un extremo delantero analógico puede incluir el filtro de paso alto 39 que ya se ha mostrado en la figura 2, así como un excitador de línea y un híbrido tal como se muestra en la figura 11. El híbrido es para una conversión de 2 hilos a / desde 4 hilos.
- Un bloque de ADSLB se muestra para terminar la interfaz de línea analógica y para la transformación de datos digitales a partir de un bloque de DACHA / SACHA en una señal de banda de paso analógica que puede transmitirse sobre una línea de abonado física y viceversa. El ADSLB realiza la conversión de analógico a digital (A / D) y de digital a analógico (D / A).
- De nuevo, el SACHA es el modulador / desmodulador de señal de DMT. Este ASIC configurado por soporte lógico procesa las células de ATM (aleatorizadas) a partir del bloque de RCHAP y entrega la señal modulada de DMT al ADSLB y viceversa. Obsérvese que no hay diferencia alguna entre el DACHA y el SACHA, excepto un coste más bajo para el SACHA. Un DACHA puede usarse también, y es especialmente necesario para soportar un modo de separación de tonos de 4,3125 KHz normalizado.
- El RCHAP proporciona la interconexión entre el SACHA / DACHA y el resto del sistema. Este contiene 16 memorias intermedias de célula de ATM tanto en el sentido de aguas arriba como en el de aguas abajo, y realiza la traducción de trayecto virtual / canal virtual (VP / VC), la extracción y la inserción de las células de ATM, y maneja las tareas de a bordo.
- Un bloque de RAPID proporciona una interconexión entre los bloques de RCHAP, de ATM–izador y de IDT–PHY. Este también contiene un controlador de DMA y una lógica para las funciones de Ethernet.
- El bloque de IDT–PHY traduce las células de ATM entre el bus de datos en paralelo a bordo (con unas células convencionales de una anchura de un byte) y los datos en serie sobre el conector físico del Foro de ATM (con unos datos codificados 4B5B aleatorizados).
- El ATM–izador es el controlador de aguas arriba, responsable de la calidad de servicio aguas arriba, la vigilancia y la conformación de células. Este es responsable de la traducción de los paquetes de AAL5 de aguas abajo en tramas de Ethernet y viceversa. El manejo de los datos del Foro de ATM de aguas arriba también se realiza por el ATM–izador.
- Un controlador 182596 realiza un control de acceso a medios de CSMA / CD, mueve las tramas de Ethernet entre la memoria de paquetes de SRAM y un transceptor de Ethernet en serie. Esto se supervisa por el OBC. Un 182503 realiza una función de transceptor en serie al 10Base–T de la norma 802.3, interfaz directa con el 182596.
- Para el procesamiento de códigos, se incluye un microprocesador 1960 para manejar una diversidad de tareas, tal como la inicialización de los ASIC, las memorias, etc., la supervisión y el procesamiento de los mensajes de mantenimiento, soporte de pruebas con conexión / sin conexión. Una memoria se incluye también en el OBC, tal como una DRAM de 2 Mb para los códigos ejecutables de programa y una FEPROM de 1,5 Mb para el código de arranque, prueba de encendido, a 512 Kb para la memoria de paquetes de Ethernet, etc. Una pequeña EEPROM (4 Kbit) se usa para un circuito inventor remoto.
- La figura 14A muestra un diagrama de bloques simplificado de una realización de una tarjeta de NT, de acuerdo con la presente invención. Esta proporciona un acceso óptico o eléctrico de alta velocidad a un sistema de transporte de red óptica síncrona (SONET). Esta convierte las células de modo de transferencia asíncrono (ATM) en paquetes de SONET (es decir, tramas) y viceversa. Por lo tanto, la tarjeta de NT adapta las células de ATM que se portan sobre el bus de IQ al sistema de transmisión de SONET y viceversa. Esta también incluye unas funciones necesarias tal como se enumeran en la tabla de la figura 14B para el funcionamiento y el mantenimiento del multiplexor de acceso de abonado de ATM de la presente invención.

Se observa que la tabla de la figura 14B se divide en dos columnas que representan las funciones de aguas abajo y las funciones de aguas arriba. Las funciones de aguas abajo, por ejemplo, se han agrupado y se han numerado del 1 al 4, y se etiquetan de forma similar en la figura 14A en la sección de arriba de los cuatro bloques respectivos. De forma similar, para las funciones de aguas arriba, estas se han agrupado en el lado derecho de la tabla y se han numerado del 5 al 8, con los mismos números que se muestran en la mitad inferior de los bloques de la figura 14A. Debería observarse que puede hacerse que estas funciones se muevan entre bloques, y esto solo es un ejemplo.

En lo que concierne al bloque de medio físico, este puede ser una interfaz óptica para la interconexión con un sistema de transporte óptico con una fibra óptica de recepción y de transmisión que porta señales, por ejemplo, con una tasa de bits nominal de 155,52 Mbps. La interfaz es simétrica, es decir, esta tiene la misma tasa de bits en ambos sentidos y podría funcionar, por ejemplo, a una longitud de onda de 1,3 mm. Esta señal puede ser una señal de SONET (red óptica síncrona) en el nivel de OC-3 para la conversión a STM-1 / STS-3c en el dominio eléctrico. Esta es una señal en serie que el bloque de interfaz de medio físico convierte en una forma en paralelo a una tasa más lenta para el procesamiento en la tarjeta de NT, haciendo que la salida de aguas abajo en paralelo siga automáticamente el reloj recibido.

El procesamiento de subcapa de convergencia de transmisión se hace en el segundo bloque, en el que las células de ATM se delimitan dentro de una estructura de tramas de transmisión jerárquica que se usa para transportar las células de ATM. Estas células están divididas en dos partes, cada una con un tamaño fijo, la cabecera con cinco octetos, tal como se muestra en la figura 14F, y la cabida útil con 48 octetos, tal como se muestra en la figura 14H. En el bloque de ATM de la figura 14A se lleva a cabo el procesamiento de capa de ATM de aguas abajo. En el sentido de aguas arriba, todos los campos en las células de ATM recibidas sobre la interfaz en sentido ascendente de IQ se transportan de forma transparente, con la excepción del campo de control de errores de encabezamiento (HEC) (véase la recomendación de la UIT-T 1.361, "B-ISDN ATM Layer Specification"). El HEC puede, como opción, verificarse o no. El encaminamiento de las células de ATM recibidas depende de los bits de VPI (Identificador de trayecto virtual) y de VCI (Identificador de canal virtual) en el encabezamiento de célula. El octeto de VPI completo y los ocho bits menos significativos del VCI pueden verificarse para las combinaciones de VPI / VCI que se corresponden con un canal de datos que va a extraerse. El presente procedimiento prevé un máximo de 2^{16} canales que pueden marcarse para la extracción. Todas las células válidas recibidas a partir de la interfaz de IQ se transmiten o bien aguas arriba en un contenedor virtual o una envolvente de cabida útil síncrona (VC-4 / SPE), o bien a un controlador a bordo.

Para un procesamiento de capa de ATM de aguas abajo en el bloque de ATM de la figura 14A, cada VC-4 / SPE porta el equivalente de 44.151 células (53 octetos) que están alineados por octetos y son flotantes dentro de la VC-4 / SPE. La delimitación de célula de ATM usa la correlación entre el control de errores de encabezamiento (HEC) en el encabezamiento de célula y el propio encabezamiento de célula. Se usa el mecanismo de delimitación de célula, tal como lo recomienda la recomendación de la UIT-T 1.432, "B-ISDN User-Network Interface-Physical Layer Specification". Cuando se usa la identificación de frontera de célula de ATM en el octeto H4, la delimitación de célula comenzará a buscar en el octeto que se indica mediante H4. En caso contrario, la búsqueda comenzará en el primer octeto del periodo de cabida útil. Los campos de información de célula de ATM se desaleatorizan de acuerdo con el esquema de aleatorización / desaleatorización de autosincronismo recomendado por la UIT-T.

Las células válidas que no se encuentran en reposo, cada una con su octeto de HEC confirmado y su campo de información desaleatorizado, se envían a la interfaz en sentido descendente de IQ, que es el último bloque que se muestra en la figura 14A. En ese bloque, se añaden unos periodos de célula en reposo para adaptar una tasa de bits recibida de hasta 149,76 Mbit/s a 152,64 Mbit/s.

El encaminamiento de las células de ATM recibidas depende de los bits de VPI, de VCI y de PTI (identificador de tipo de cabida útil) en el encabezamiento de célula. En total, pueden verificarse 16 bits o cuatro cuartetos de combinaciones de VPI / VCI, de acuerdo con los modos que se muestran en la figura 14G. En cada modo mencionado, se seleccionan cuartetos diferentes de VPI / VCI. La combinación de cuartetos de VPI / VCI seleccionada se corresponde con un canal de datos específico que va a extraerse. Las células pueden extraerse mirando solo la combinación de VPI / VCI o mirando la combinación de VPI / VCI y los bits de PTI. En el segundo caso, cada PTI (2^3 en total) puede marcarse para la extracción. Este marcado se usará a continuación para todas las combinaciones de VPI / VCI para las cuales se indica la extracción, con la inclusión de la verificación de PTI. Todas las células válidas recibidas en el contenedor virtual o la envolvente de cabida útil síncrona, independiente de su combinación de VPI / VCI, se transmiten aguas abajo sobre la interfaz en sentido descendente de IQ (las células marcadas para la extracción también se envían al bus de interfaz de ATM).

La inserción y extracción de célula de ATM se proporciona en la NT tanto en el sentido de la red como en el sentido del bus de IQ, con el fin de prever la transmisión y la recepción de las células de Explotación Y de Mantenimiento y de señalización. La inserción y extracción de célula se encuentra bajo el control de un controlador a bordo (OBC).

En el sentido de aguas arriba, el OBC tiene la posibilidad de inserción de las células de ATM en la VC-4 / SPE saliente. El OBC ha de proporcionar un encabezamiento de célula válido sin HEC, seguido por al menos seis bytes y, como máximo, la cabida útil de célula completa (un total de 52 octetos). El HEC se calcula antes de que la célula se ponga en la VC-4 / SPE. La interconexión entre el OBC y el tren de células de aguas arriba se realiza mediante

el uso de una memoria intermedia FIFO en la cual una señal de contrapresión indica si se permite que el OBC inserte una célula o ha de esperar hasta que se transmita la célula previamente insertada. Las células recibidas sobre la interfaz en sentido ascendente de IQ tienen una prioridad más alta que las células que proceden del OBC. La sincronización se realiza por una señal de sincronización que indica al dispositivo de inserción de célula dónde se encuentra la frontera entre dos células insertadas en la memoria intermedia FIFO. Aguas abajo, el OBC tiene la posibilidad de inserción de las células de ATM en el tren de células en sentido descendente de IQ. El OBC ha de proporcionar un encabezamiento de célula válido sin HEC, seguido por al menos seis bytes y como máximo la cabida útil de célula completa (un total de 52 octetos). El HEC se genera cuando se transmite sobre la interfaz de IQ. La interconexión entre el OBC y el tren de células de aguas abajo se realiza por la misma memoria intermedia FIFO de célula al igual que para la inserción de célula de aguas arriba. Asimismo, para la inserción de célula de aguas abajo se implementa un mecanismo de contrapresión. Las células recibidas en la VC-4 / SPE tienen una prioridad más alta que las células procedentes del OBC. La sincronización se realiza por una señal de sincronización, que indica al dispositivo de inserción de célula dónde se encuentra la frontera entre dos células insertadas en la memoria intermedia FIFO.

Para la extracción de célula en el sentido de aguas arriba, esto se realiza usando el mecanismo de filtrado de células que se ha descrito anteriormente. Solo los primeros cuatro octetos del encabezamiento de célula y la cabida útil completa se extraen a partir de la interfaz en sentido ascendente de IQ. Para la interconexión entre la circuitería de extracción y el OBC, se usa una memoria intermedia FIFO. El OBC debería sincronizarse con el tren de células extraído por unos bloques de lectura de 52 octetos hasta que la memoria intermedia esté vacía.

La extracción de célula de aguas abajo se realiza usando el mecanismo de filtrado de células que se ha mencionado anteriormente. Solo los primeros cuatro octetos del encabezamiento de célula y la cabida útil completa se extraen a partir de la VC-4 / SPE. Antes de una posible extracción, el HEC en estas células ya se ha verificado en busca de errores. Para la interconexión entre la circuitería de extracción y el OBC, se usa una memoria intermedia FIFO. El OBC debería sincronizarse con el tren de células extraído por unos bloques de lectura de 52 octetos hasta que la memoria intermedia esté vacía. Opcionalmente, la célula que se extrae hacia el OBC también puede enviarse a la interfaz en sentido descendente de IQ.

Tal como se ha sugerido anteriormente, los buses en sentido descendente de IQ y en sentido ascendente de IQ transportan las células de ATM con un encabezamiento de cinco octetos y un campo de información de 48 octetos. Delante de cada célula se encuentra un octeto ficticio, que se ilustra en la figura 14H. Las células de ATM se encapsulan en unas ranuras de 54 octetos y proporcionan acceso al bus de IQ. La adaptación de 155,52 Mbit/s a 152,64 Mbit/s ($53 / 54 * 155,52$ Mbit/s) se realiza mediante la supresión de las células en reposo. Esto puede hacerse debido al hecho de que la tasa de bits máxima de las células de ATM válidas que están contenidas en las VC-4 / SPE está limitada a 149,76 Mbit/s ($26-27 * 155,52$ Mbit/s).

El octeto ficticio se añade a las células de ATM con el fin de permitir un paso a enlace de reserva de una LT a otra sobre la interfaz en sentido ascendente de IQ (entre las células). Sobre la interfaz en sentido descendente de IQ, este octeto no se rellena, sobre la interfaz en sentido ascendente de IQ, el bus se encuentra en un estado de alta impedancia durante este octeto.

La tarjeta de NT se gestiona por estación de trabajo de ADSL (AWS, *ADSL*) que puede encontrarse en un sistema operativo (OS) tal como se muestra en la figura 5. Un OS de este tipo puede comunicarse a través de una red de ATM y un conmutador de ATM en una oficina central con la tarjeta de NT en el estante. Véase la solicitud de patente de los Estados Unidos del mismo propietario que la presente y pendiente junto con la presente con N° de serie (número de expediente de agente 907-160) titulada "*ASAM Network Management System with Open Loop Flow Control*", presentada en la misma fecha que el presente documento, para detalles adicionales. La figura 14C muestra una vista frontal y la figura 14D una vista lateral de una tarjeta de NT, tal como puede usarse en una ranura de un estante de la figura 1.

La figura 14E muestra un diagrama de bloques funcional más detallado de una tarjeta de NT 12a de la figura 1. Un transceptor óptico / eléctrico proporciona una interfaz conforme con SONET / SDH para unas señales de STM1 o de STS3-c de 155,52 Mbps en un paquete integrado. La recuperación de reloj se hace en el S/UNI+. Con el fin de esta recuperación de reloj, este requiere un reloj de referencia. El reloj recuperado (155,52 MHz) se divide por ocho en el S/UNI+ y sirve como una de las entradas para servir como un reloj de referencia para un circuito de PLL que está ubicado en un bloque de UIAC que un reloj de salida de VCXO ha de rastrear (si el sincronismo de lazo está habilitado). El reloj resultante del VCXO sirve como reloj de entrada para transmitir datos hacia el transceptor óptico, en el que este reloj se usa para sintetizar el reloj de transmisión, y que también sirve como un reloj de sistema. La entrada de reloj de referencia y el reloj de salida de VCXO se dividen adicionalmente por un factor N en el UIAC (N = 2048 para Bellcore y N = 128 para la UIT). Después de una comparación de fases entre los dos relojes divididos resultantes, la tensión resultante se suministra a un filtro de paso bajo, después de lo cual la señal acciona el VCXO. El sincronismo de lazo puede establecerse haciendo que el reloj de transmisión (reloj de sistema) siga automáticamente el reloj de recepción.

En el lado de ATM del S/UNI+ hay dos FIFO síncronas de cuatro células internas presentes que son controladas por el UIAC. Esta interfaz actúa como una interfaz de SCI / PHY (de tipo Utopia). La contrapresión (de aguas arriba) se

encuentra presente de forma inherente debido a las FIFO integradas en el S/UNI. Para el sentido de aguas arriba esto quiere decir que, si hay una carga completa de 155,52 Mbps sobre el bus de IQ (152,64 Mbps en la interfaz de Utopia) y una máxima capacidad de transmisión de las células de ATM de 149,76 Mbps, la FIFO de cuatro células estará completa después de 1,5 ms.

5 El componente de UIAC es un dispositivo de LCA que se programa durante el "restablecimiento de encendido" a partir de una PROM en serie. Este usa tres FIFO de 512 x 9 bits síncronas para la inserción y extracción de célula y una SRAM de 128K x 8 bits para el encaminamiento. El módulo de UIAC tiene una interfaz de SCI / PHY (de tipo Utopia) para el componente de S/UNI+. La inserción de célula de ATM tanto en el sentido de la red (SDH / SONET) como en el sentido de las LT se maneja por una memoria intermedia de 1 SIF (*signaling insertion FIFO*, FIFO de inserción de señalización). Un bus de OBC se conecta directamente con las ocho entradas de datos de la FIFO. El sentido de la inserción de célula se especifica por el OBC mediante la escritura en un registro de UIAC adicional. El noveno bit de la FIFO se usa para la sincronización de células y la especificación del sentido de inserción. Una tabla de consulta de RAM se usa para el filtrado de células sobre las combinaciones de VPI / VCI. El RAM tiene 128K entradas de ocho bits.

10 La extracción de célula de aguas abajo se realiza por una FIFO de extracción de señalización de aguas abajo (DSEF,). La salida de datos de ocho bits de esta memoria intermedia está conectada con un bus periférico. Todas las células que se extraen se copian por defecto en el tren de tráfico de aguas abajo. Esto puede deshabilitarse, no obstante, por un registro de control de tráfico en el UIAC,

15 La extracción de célula de aguas arriba se realiza a través de la USEF (FIFO de extracción de señal de aguas arriba). La salida de datos de ocho bits de esta memoria intermedia está conectada con el bus periférico. Una célula recibida sobre la interfaz de IQ de aguas arriba se envía o bien al OBC o bien a la interfaz de SDH / SONET de aguas arriba. Todas las células que se extraen se copian por defecto en el tren de tráfico de aguas arriba. Esto puede deshabilitarse, no obstante, por el registro de control de tráfico en el UIAC.

20 En el sentido de aguas abajo, las células de ATM se transfieren a una interfaz de ICOM. En el sentido de aguas arriba, las células de ATM se reciben a partir del ICOM.

25 El UIAC puede equiparse mediante una interfaz de exploración de frontera conforme a la especificación 1149.1 (JTAG) de IEEE.

30 Un diagrama de bloques de una unidad de control de alarma (ACU, *Alarm Control Unit*) de ADSL se muestra en la figura 15A, mientras que las funciones de la misma se enumeran en la tabla de la figura 15B. La figura 16 muestra una vista frontal y la figura 17 una vista lateral de la ACU.

Además de la anterior divulgación, las siguientes divulgaciones se enumeran por la presente por referencia:

- la patente de los Estados Unidos con N° 5.636.253, expedida el 3 de junio de 1997, titulada "*Method for Detecting Erasures in Received Digital Data*";
- la patente de los Estados Unidos con N° 5.633.817, expedida el 27 de mayo de 1997, titulada "*Fast Fourier Transform Dedicated Processor*";
- la solicitud de patente de los Estados Unidos con N° de serie 08/561.445, presentada el 21 de noviembre de 1995, titulada "*Signal Processor Module*", que divulga un DPLL selectivo de ADSL;
- la solicitud de patente de los Estados Unidos con N° de serie 08/560.938, presentada el 20 de noviembre de 1995, titulada "*Signal Processor*", que divulga un transceptor basado en DMT;
- 40 la solicitud de patente de los Estados Unidos con N° de serie 08/593.885, presentada el 30 de enero de 1996, titulada "*Frequency Division Multiple Access (FDMA) Dedicated Transmission System, Transmitter and Receiver Used in Such a System*", que divulga un módem de DMT para acceso múltiple;
- la solicitud de patente de los Estados Unidos con N° de serie 08/677.468, presentada el 10 de julio de 1996, titulada "*Method for Allocating Data Elements in Multicarrier Applications and Equipment to Perform This Method*", que divulga una asignación de bits de ADSL;
- 45 la solicitud de patente de los Estados Unidos con N° de serie 08/675.323, presentada el 10 de julio de 1996, titulada "*Method of Allocation Data Elements to a Set of Carriers, mapping Unit and Modulator to Perform this Method*", que divulga un Algoritmo de BIGI de ADSL;
- la solicitud de patente de los Estados Unidos con N° de serie 08/700.756, presentada el 15 de agosto de 1996, titulada "*Method for Interleaving Data Frames, Forward Error Correcting Device and Modulator Including Such a Device*", que divulga la intercalación en ADSL;
- 50 la solicitud de patente de los Estados Unidos con N° de serie 08/718.641, presentada el 17 de septiembre de 1996, titulada "*Sensing Circuit*", que divulga un detector de actividad para ADSL, en el que la CO está aguardando tranquilamente una actividad remota;
- 55 la solicitud de patente de los Estados Unidos con N° de serie 08/729.429, presentada el 11 de octubre de 1996, titulada "*Method for Transmission Line Impulse Response Equalization and a Device to Perform this Method*", que divulga un algoritmo de reducción de ISI en un transceptor (de extremo delantero) analógico;
- la solicitud de patente de los Estados Unidos con N° de serie 08/783.859, presentada el 16 de enero de 1997, titulada "*Method and Modem for Adaptive Allocation of the Pilot Carrier in a Multi-Carrier System*", que divulga

una reasignación de tonos de piloto de DMT;

la solicitud provisional de los Estados Unidos con N° de serie (número de expediente de agente 902-575) presentada en la misma fecha que el presente documento, titulada "*Method and Windowing Unit to Reduce Leakage, Fourier Transformer and DMT Modem, Wherein the Unit is Used*", que divulga una inmunidad frente a ruido de única frecuencia o de banda;

la solicitud provisional de los Estados Unidos con N° de serie (número de expediente de agente 902-576) titulada "*Transmitter with Phase Rotor, Modulator/Demodulator, Communications System and Method Performed Thereby*", que divulga un rotor para DMT;

la solicitud provisional de los Estados Unidos con N° de serie (número de expediente de agente 902-577) titulada "*Method to Transparently Transport an Incoming Clock Signal over a Network Segment and Related Transmitter and Receiver Unit*", que divulga un transporte de referencia de tiempo de ATM sobre ADSL;

la solicitud provisional de los Estados Unidos con N° de serie (número de expediente de agente 902-578) titulada "*A Method to Synchronize Data and a Transmitter and Receiver Realizing Said Method*", que divulga la inversión de relojes para ATM sobre ADSL;

la solicitud provisional de los Estados Unidos con N° de serie (número de expediente de agente 902-579) titulada "*Initialization Protocol for Adaptive Data Rates and Related Transceiver*", que divulga una renegociación de tasa de ADSL;

la solicitud provisional de los Estados Unidos con N° de serie (número de expediente de agente 902-580) titulada "*Method to Allocate Data Bits, Multicarrier and Transmitter and Receiver Using the Method, and Related Allocation Message*", que divulga la reducción de RFI en los sistemas de DMT;

la solicitud provisional de los Estados Unidos con N° de serie (número de expediente de agente 902-581) titulada "*Priority-Based Access Control, Method and Arrangement*", que divulga un bus anterior para conectar una NT con las LT;

la solicitud provisional de los Estados Unidos con N° de serie (número de expediente de agente 902-582) titulada "*Current Control Interface Arrangement*", que divulga un circuito de encendido;

la solicitud provisional de los Estados Unidos con N° de serie (número de expediente de agente 902-583) titulada "*Method for Prioritized Data Transmission and Data Transmission Arrangement*", que divulga un bus de IQ preferente para conectar una NT con las LT, tal como se ha descrito en la figura 3 anterior;

la solicitud provisional de los Estados Unidos con N° de serie (número de expediente de agente 902-584) titulada "*Multicarrier Telecom System with Power Reduction Means*"; y

la solicitud provisional de los Estados Unidos con N° de serie (número de expediente de agente 902-585) titulada "*Multicarrier Telecom System with Power Adaptation Means*".

A pesar de que la invención se ha mostrado y descrito con respecto a una realización de mejor modo de la misma, los expertos en la materia deberían entender que pueden hacerse en la forma y el detalle de la misma los anteriores, y diversos otros, cambios, omisiones y adiciones en la misma sin alejarse del alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de telecomunicaciones, que comprende:

un equipo de abonado, que comprende:

5 un filtro (120) de paso bajo de extremo de aguas abajo para su uso en unas instalaciones (118) de abonado, sensible a una señal de telefonía (POTS) que ocupa una posición de banda base en una señal multiplexada de división en frecuencia (POTS + ADSL) que también tiene una señal de banda ancha (ADSL) que ocupa una posición por encima de la banda base, para proporcionar solo dicha señal de telefonía pública conmutada (PSTN); y

10 un módem (126) de línea digital de abonado para su uso en las instalaciones de abonado, sensible a dicha señal multiplexada de división en frecuencia para proporcionar dicha señal de banda ancha para su uso en las comunicaciones digitales entre dichas instalaciones de abonado y una red de paquetes; y

15 un equipo (100) de proveedor, sensible a dicha señal de telefonía (POTS) y a dicha señal de banda ancha (ADSL), para proporcionar dicha señal multiplexada de división en frecuencia (POTS + ADSL), **caracterizado porque** el equipo (100) de proveedor incluye un estante de DSL del concentrador (90, concentrador) que comprende

20 al menos una tarjeta de terminación de línea de DSL (14a, LT de ADSL) para proporcionar unas señales de banda ancha a través de unas líneas (116) digitales de abonado a al menos dos instalaciones (118) de abonado,

al menos una tarjeta de terminación de línea múltiple (92, 94, LT de DS3) para proporcionar unas señales de banda ancha multiplexadas a al menos un estante de DSL remoto (96, 98, remoto, RAM), y

una tarjeta de terminación de red (NT) que está conectada con la al menos una tarjeta de terminación de línea de DSL (14a, LT de ADSL) y la al menos una tarjeta de terminación de línea múltiple (92, 94, LT de DS3) y que sirve para proporcionar una interfaz común a una red de banda ancha.

25 2. Sistema de telecomunicaciones de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el estante de DSL del concentrador comprende los siguientes componentes:

una tarjeta de terminación de red redundante que está conectada con la al menos una tarjeta de terminación de línea de DSL y que sirve para proporcionar una interfaz común redundante a la red de banda ancha.

30 3. Estante de DSL del concentrador (90, concentrador) para un sistema de telecomunicaciones, que comprende al menos una tarjeta de terminación de línea de DSL (14a, ADSL, LT) para proporcionar al menos una señal de banda ancha a través de al menos una línea (116) digital de abonado a al menos unas instalaciones (118) de abonado, al menos una tarjeta de terminación de línea múltiple (92, 94, LT de DS3) para proporcionar unas señales de banda ancha multiplexadas a al menos un estante de DSL remoto (96, 98, remoto, RAM), y una tarjeta de terminación de red (NT) que está conectada con la al menos una tarjeta de terminación de línea de DSL (14a, LT de ADSLB) y la al menos una tarjeta de terminación de línea múltiple (92, 94, LT de DS3) y que sirve para proporcionar una interfaz común a una red de banda ancha.

40 4. Estante de DSL del concentrador (90, concentrador) de acuerdo con la reivindicación 3, que comprende al menos una tarjeta de terminación de red redundante que está conectada con la al menos una tarjeta de terminación de línea de DSL (14a, LT de ADSL) y la al menos una tarjeta de terminación de línea múltiple (92, 94, LT de DS3) y que sirve para proporcionar una interfaz común redundante a la red de banda ancha.

5. Estante de DSL del concentrador (90, concentrador) de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 o 4, en el que dicha al menos una tarjeta de terminación de línea de DSL (14a, LT de ADSL) sirve para proporcionar al menos dos señales de banda ancha a través de al menos dos líneas (116) digitales de abonado a al menos dos instalaciones (118) de abonado.

45 6. Estante de DSL del concentrador (90, concentrador) de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 5, en el que cada tarjeta de terminación de línea de DSL comprende un modulador / codificador para cada señal de banda ancha que ha de proporcionarse, siendo dicho modulador / codificador sensible a una señal de banda ancha con el fin de proporcionar una señal de banda ancha codificada y modulada.

50 7. Estante de DSL del concentrador (90, concentrador) de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 6, en el que cada tarjeta de terminación de línea de DSL comprende un desmodulador / descodificador para cada señal de banda ancha que ha de proporcionarse, siendo dicho desmodulador / descodificador sensible a una señal de banda ancha codificada y modulada con el fin de proporcionar una señal de banda ancha.

8. Estante de DSL del concentrador (90, concentrador) de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la señal de banda ancha codificada y modulada es una señal de línea digital asimétrica de abonado.

9. Estante de DSL del concentrador (90, concentrador) de acuerdo con la reivindicación 8, en el que la señal de línea digital asimétrica de abonado utiliza multitono discreto (DMT) para la modulación.
- 5 10. Estante de DSL del concentrador (90, concentrador) de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 9, en el que una señal de telefonía ocupa una posición de banda base en una señal multiplexada de división en frecuencia que también tiene una señal de banda ancha que ocupa una posición por encima de la banda base.
- 10 11. Estante de DSL remoto (96, 98, remoto, RAM) para su uso en un sistema de telecomunicaciones, que comprende una tarjeta de terminación de red múltiplex (NT de DS3) para una conexión de red solo para señales de banda ancha multiplexadas para la conexión con una tarjeta de terminación de línea múltiplex (92, 94, LT de DS3) y para su uso junto con un divisor de POTS solo para señales de telefonía para la conexión con la red de telefonía pública conmutada (PSTN),
 en el que una señal de telefonía ocupa una posición de banda base en una señal multiplexada de división en frecuencia y una señal de banda ancha que ocupa una posición por encima de la banda base, y con al menos una tarjeta de terminación de línea de DSL (LT de ADSL) para proporcionar al menos una señal de banda ancha a través de al menos una línea (116) digital de abonado a al menos unas instalaciones (118) de abonado,
 15 en el que cada una de la al menos una tarjeta de terminación de línea de DSL (LT de ADSL) que está conectada con la tarjeta de terminación de red múltiplex (NT de DS3).
- 20 12. Estante de DSL remoto (96, 98, remoto, RAM) de acuerdo con la reivindicación 11, en el que cada una de la al menos una tarjeta de terminación de línea de DSL (LT de ADSL) sirve para proporcionar al menos dos señales de banda ancha a través de al menos dos líneas (116) digitales de abonado a al menos dos instalaciones (118) de abonado.
- 25 13. Estante de DSL remoto (96, 98, remoto, RAM) de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 o 12, en el que cada tarjeta de terminación de línea de DSL comprende un modulador / codificador para cada señal de banda ancha que ha de proporcionarse, siendo dicho modulador / codificador sensible a una señal de banda ancha con el fin de proporcionar una señal de banda ancha codificada y modulada.
- 30 14. Estante de DSL remoto (96, 98, remoto, RAM) de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 13, en el que cada tarjeta de terminación de línea de DSL comprende un desmodulador / descodificador para cada señal de banda ancha que ha de proporcionarse, siendo dicho desmodulador / descodificador sensible a una señal de banda ancha codificada y modulada con el fin de proporcionar una señal de banda ancha.
- 35 15. Estante de DSL remoto (96, 98, remoto, RAM) de acuerdo con la reivindicación 13, en el que la señal de banda ancha codificada y modulada es una señal de línea digital asimétrica de abonado.
- 40 16. Estante de DSL remoto (96, 98, remoto, RAM) de acuerdo con la reivindicación 15, en el que la señal de línea digital asimétrica de abonado utiliza multitono discreto (DMT) para la modulación.
- 45 17. Equipo de proveedor para un sistema de telecomunicaciones, sensible a al menos una señal de telefonía (POTS) y a al menos una señal de banda ancha (ADSL) con el fin de proporcionar al menos una señal multiplexada de división en frecuencia (POTS + ADSL), en el que una señal de telefonía ocupa una posición de banda base en una señal multiplexada de división en frecuencia (POTS + ADSL) y una señal de banda ancha (ADSL) que ocupa una posición por encima de la banda base, **caracterizado porque** el equipo de proveedor incluye un estante de DSL del concentrador (90, concentrador) que comprende al menos una tarjeta de terminación de línea de DSL (14a, LT de ADSL) para proporcionar al menos una señal de banda ancha a través de al menos una línea (116) digital de abonado a al menos unas instalaciones (118) de abonado,
 al menos una tarjeta de terminación de línea múltiplex (92, 94, LT de DS3) para proporcionar unas señales de banda ancha multiplexadas a al menos un estante de DSL remoto (96, 98, remoto, RAM), y
 una tarjeta de terminación de red (NT) que está conectada con la al menos una tarjeta de terminación de línea de DSL (14a, LT de ADSL) y la al menos una tarjeta de terminación de línea múltiplex (92, 94, LT de DS3) y que sirve para proporcionar una interfaz común a una red de banda ancha.
- 50 18. Equipo de proveedor de acuerdo con la reivindicación 17, en el que el estante de DSL del concentrador comprende los siguientes componentes:
 una tarjeta de terminación de red redundante que está conectada con la al menos una tarjeta de terminación de línea de DSL (14a, LT de ADSL) y la al menos una tarjeta de terminación de línea múltiplex (92, 94, LT de DS3) y que sirve para proporcionar una interfaz común redundante a la red de banda ancha.

FIG. 1

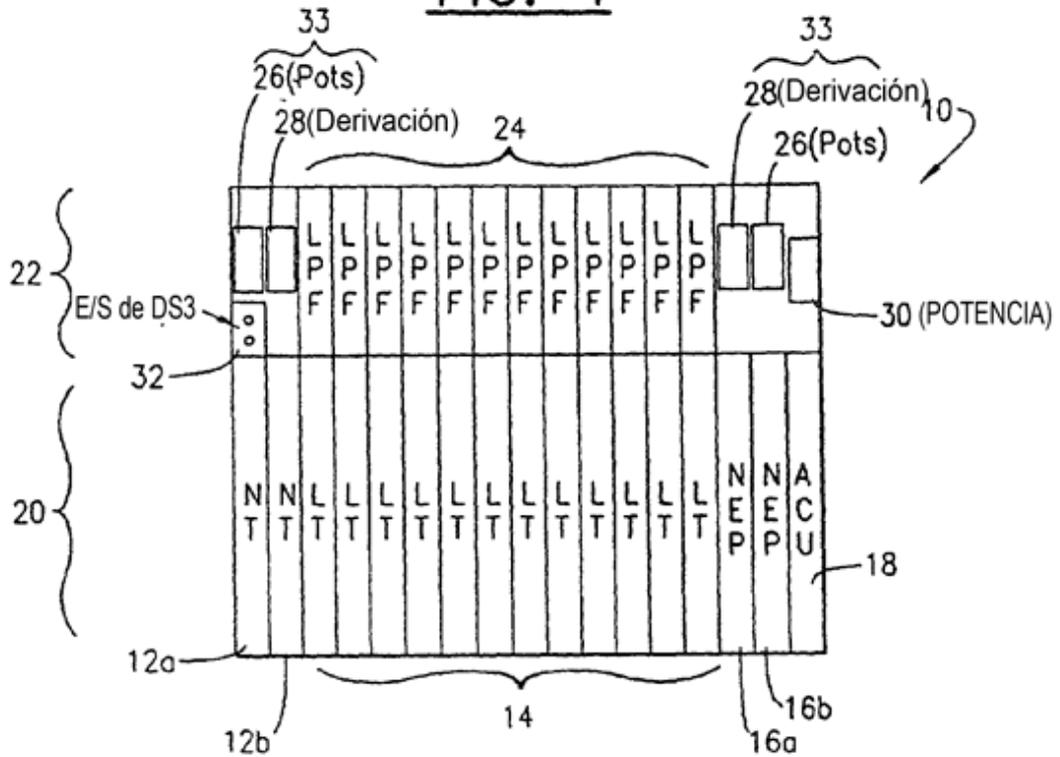


FIG. 2

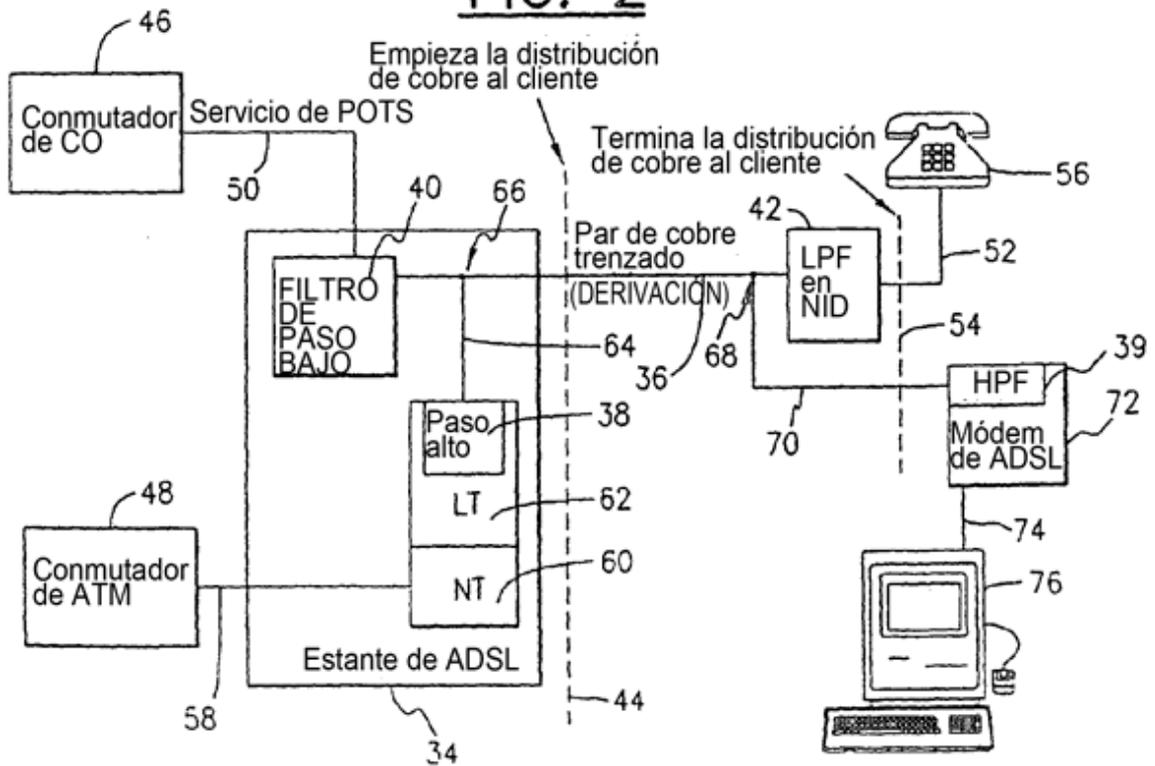


FIG. 1B

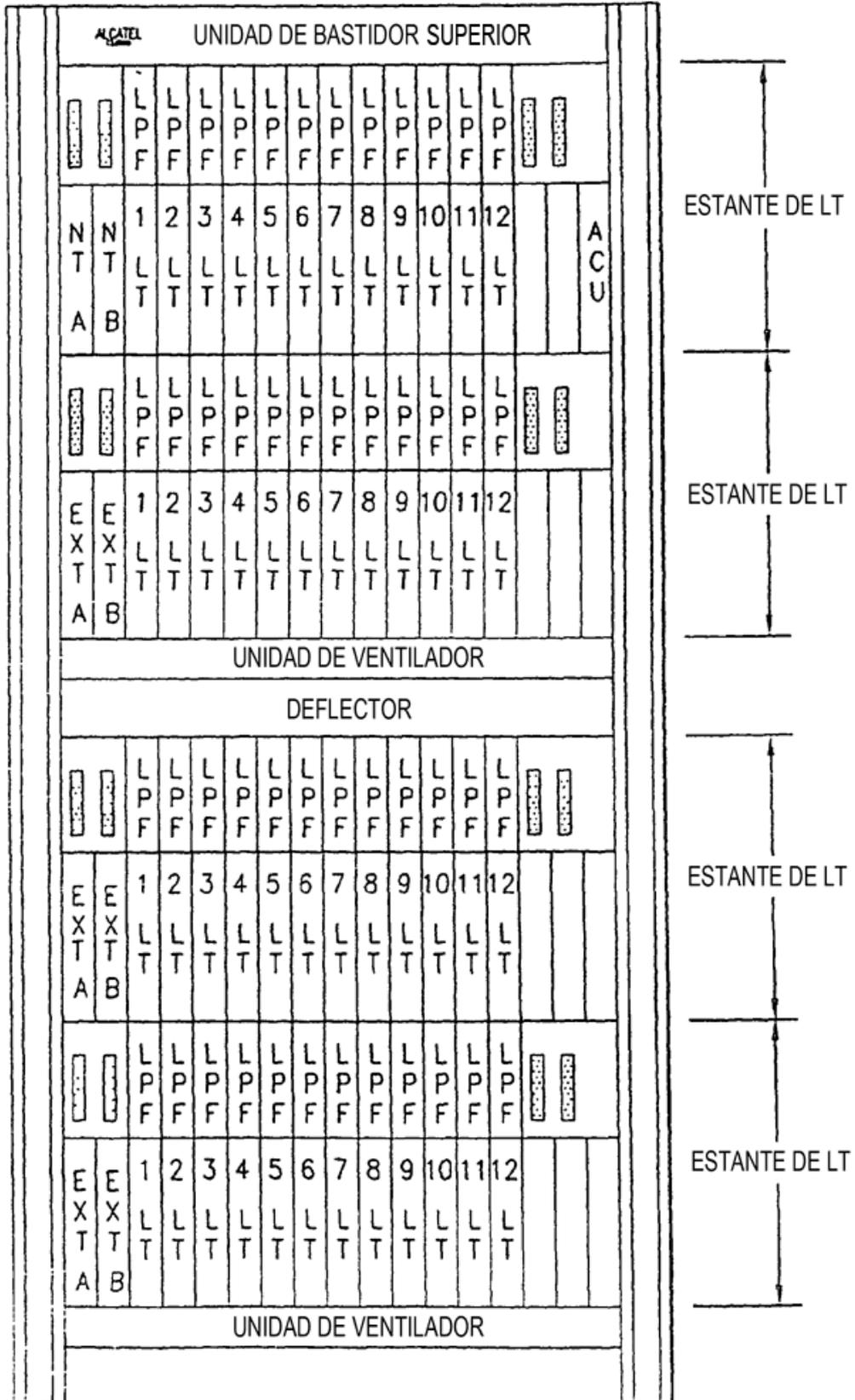


FIG. 1C

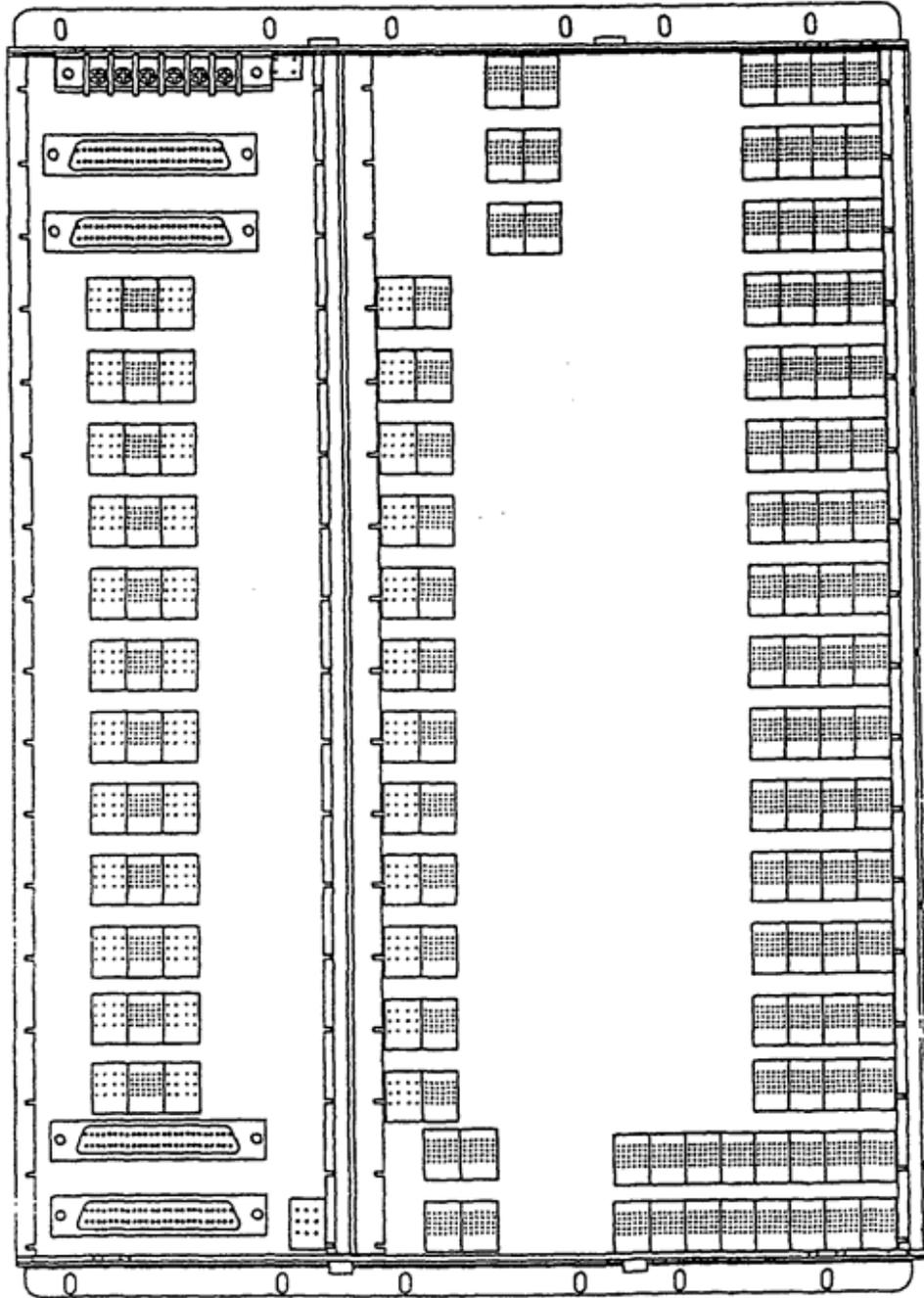


FIG. 1D

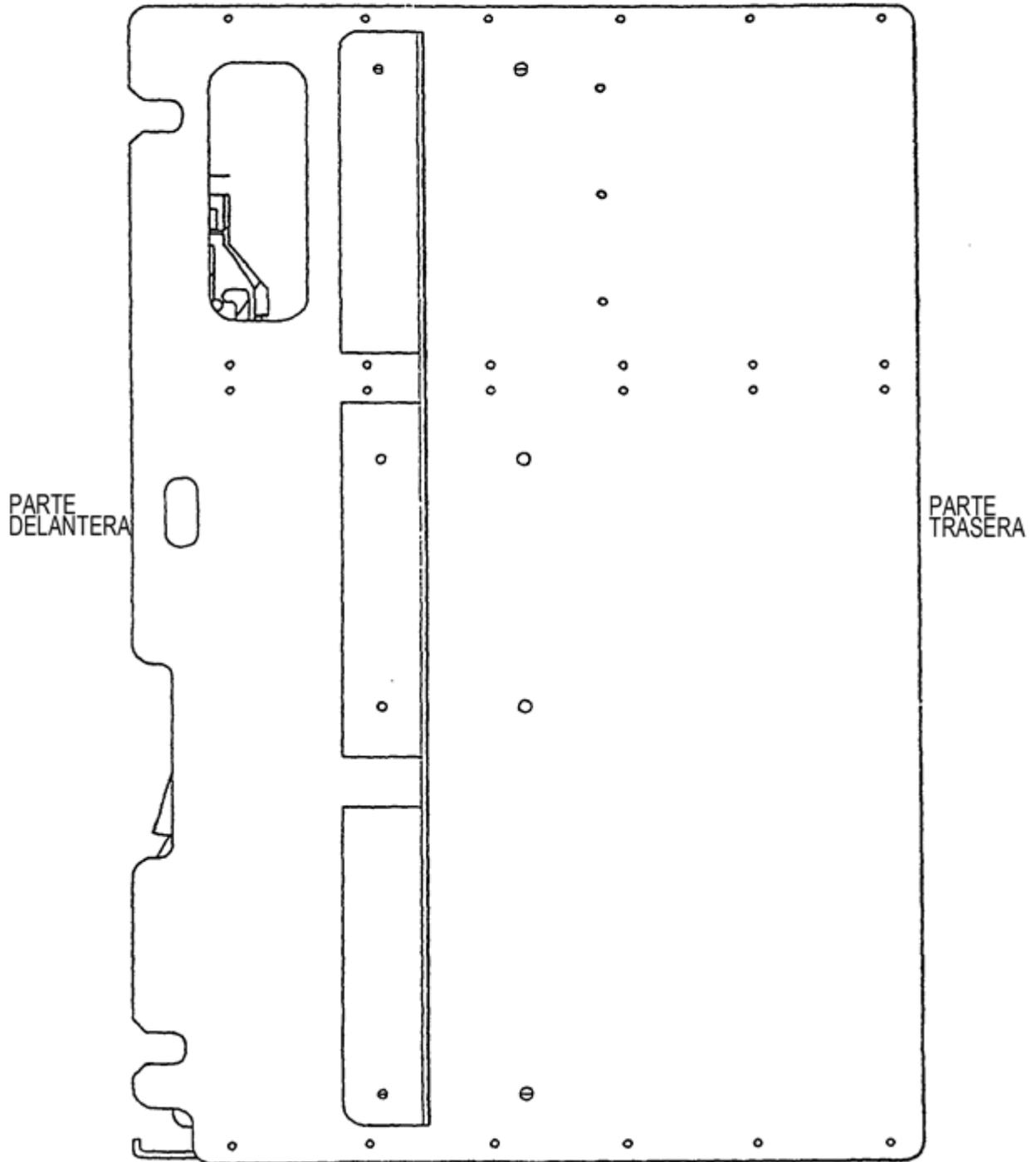


FIG. 1E

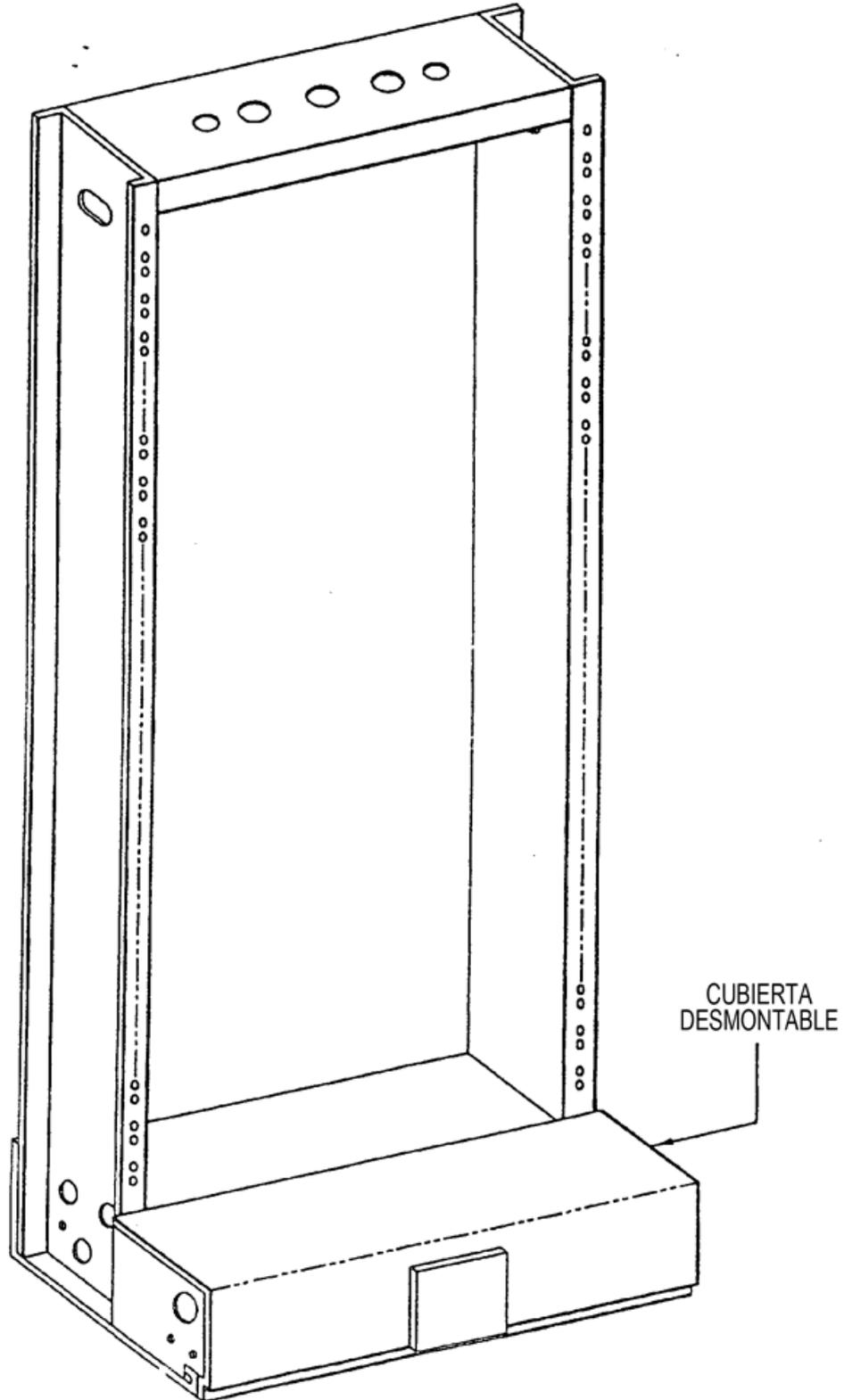


FIG. 3

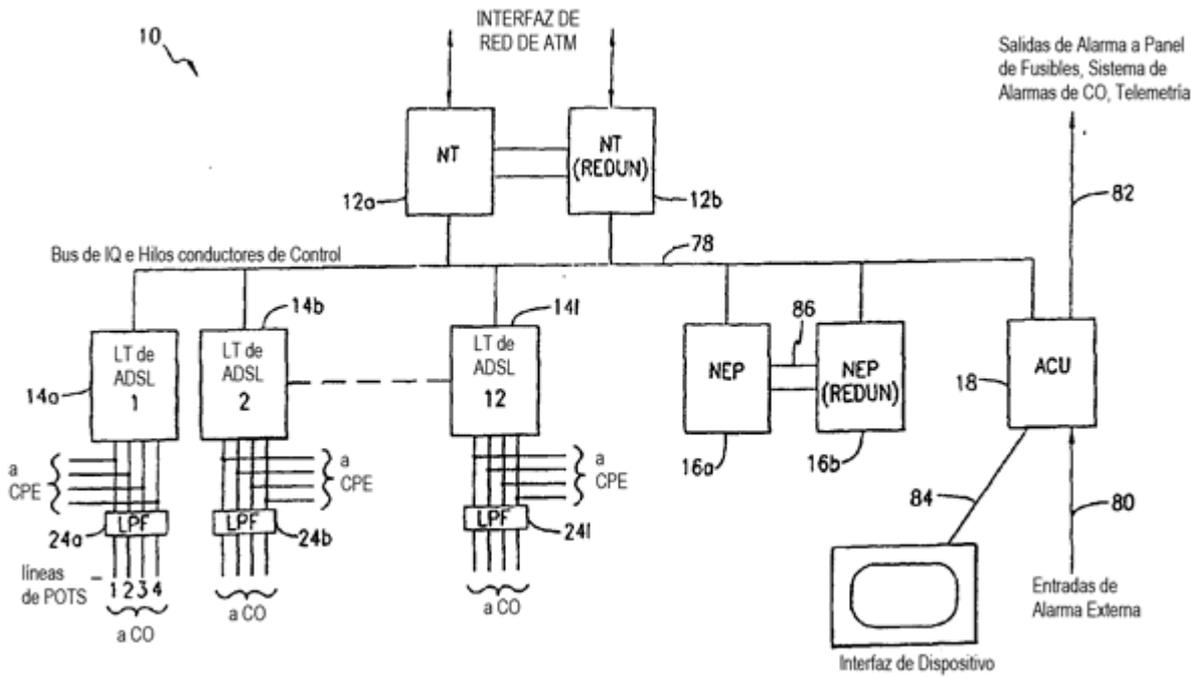


FIG. 4

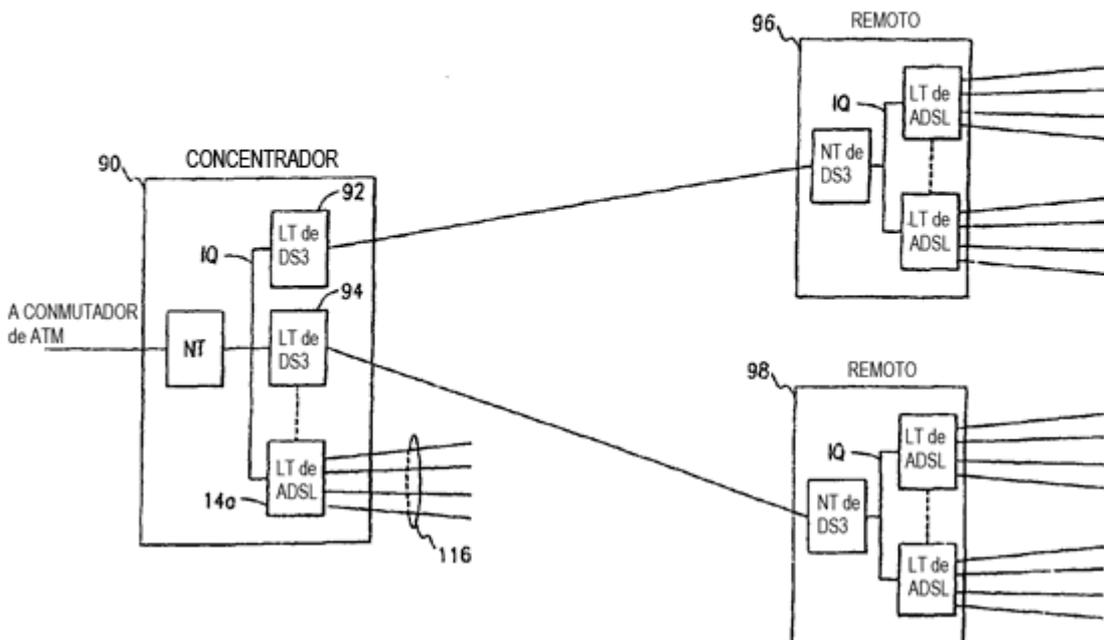


FIG. 3A

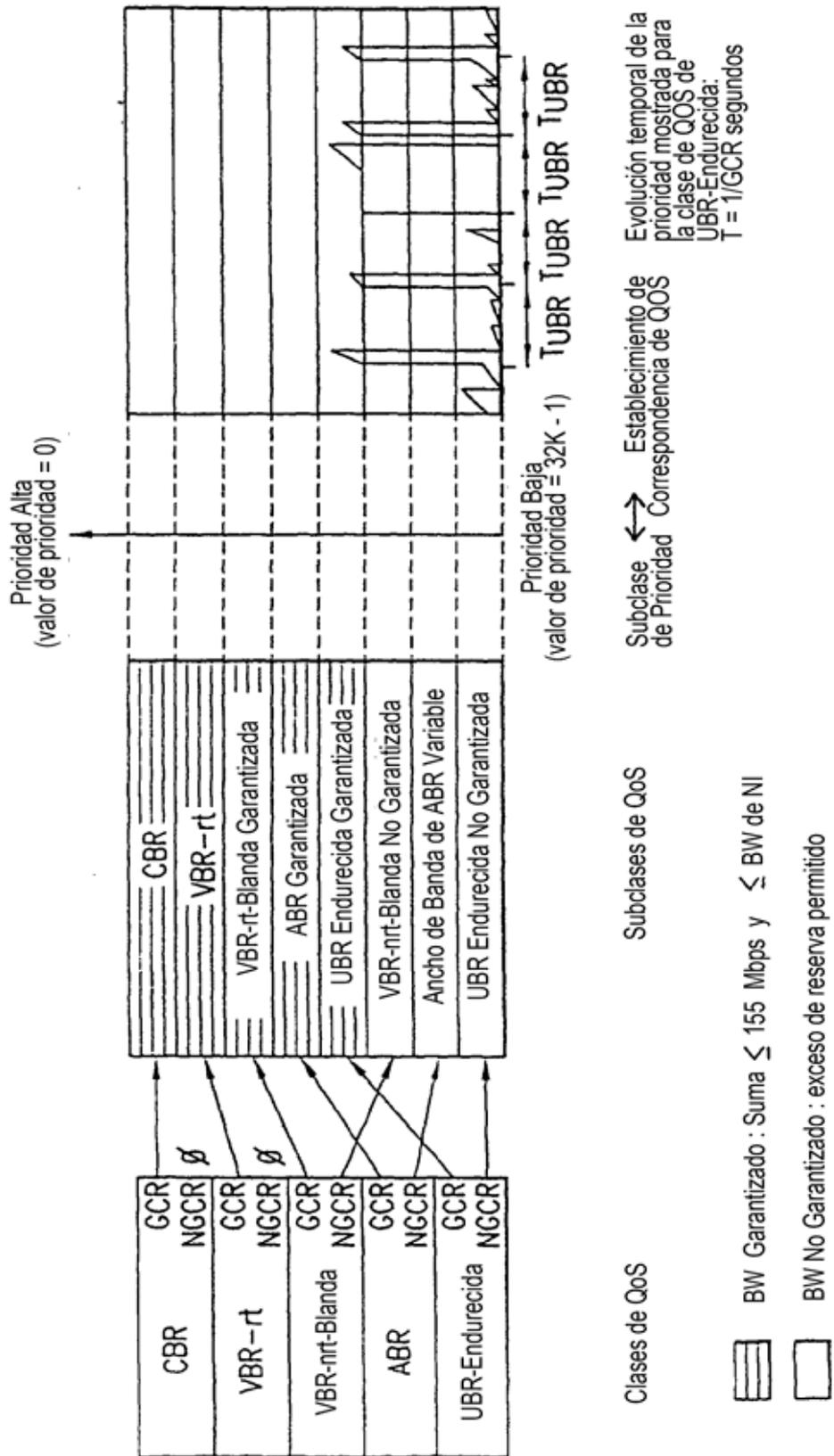


FIG. 4B

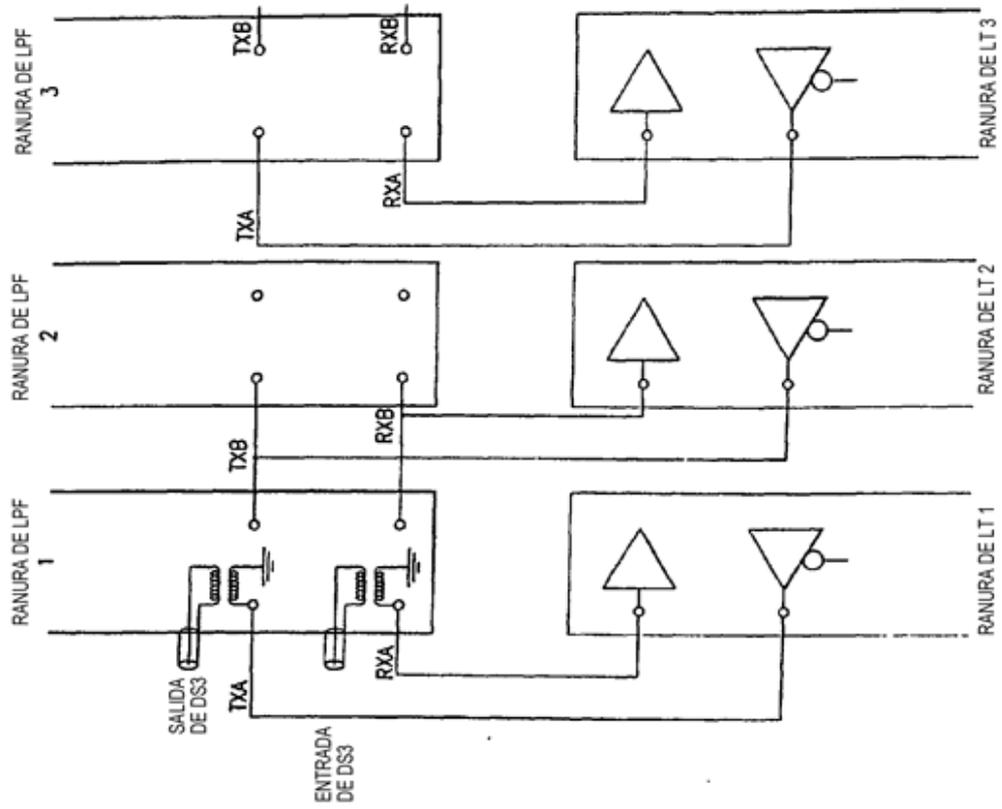


FIG. 4A

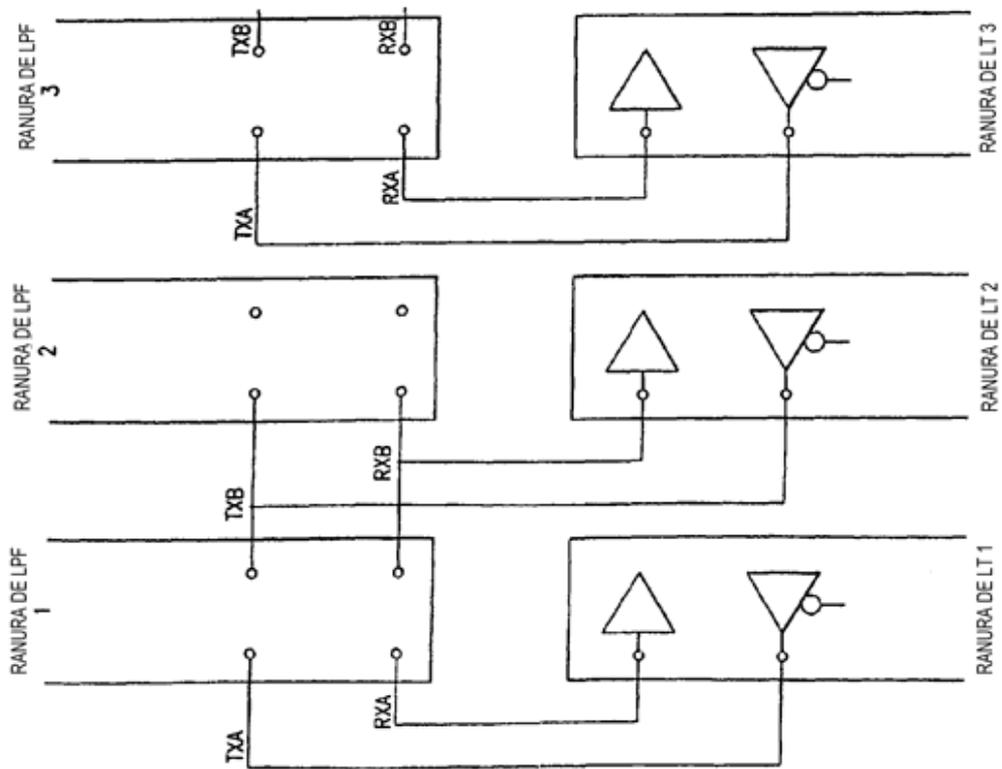


FIG. 4D

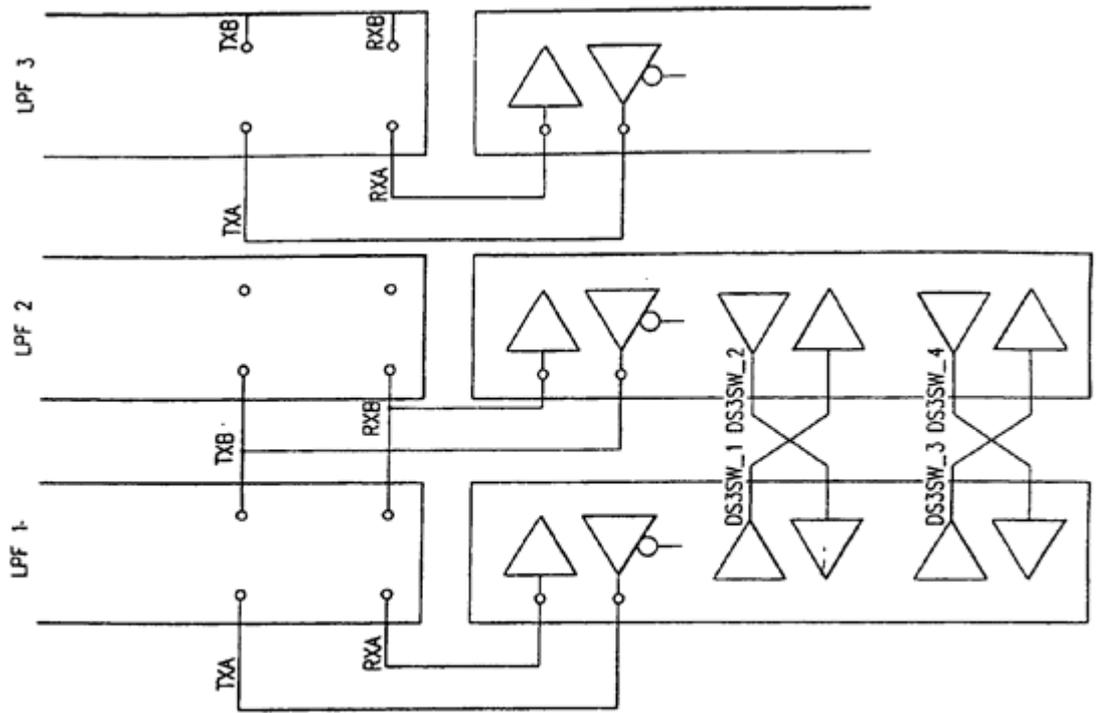


FIG. 4C

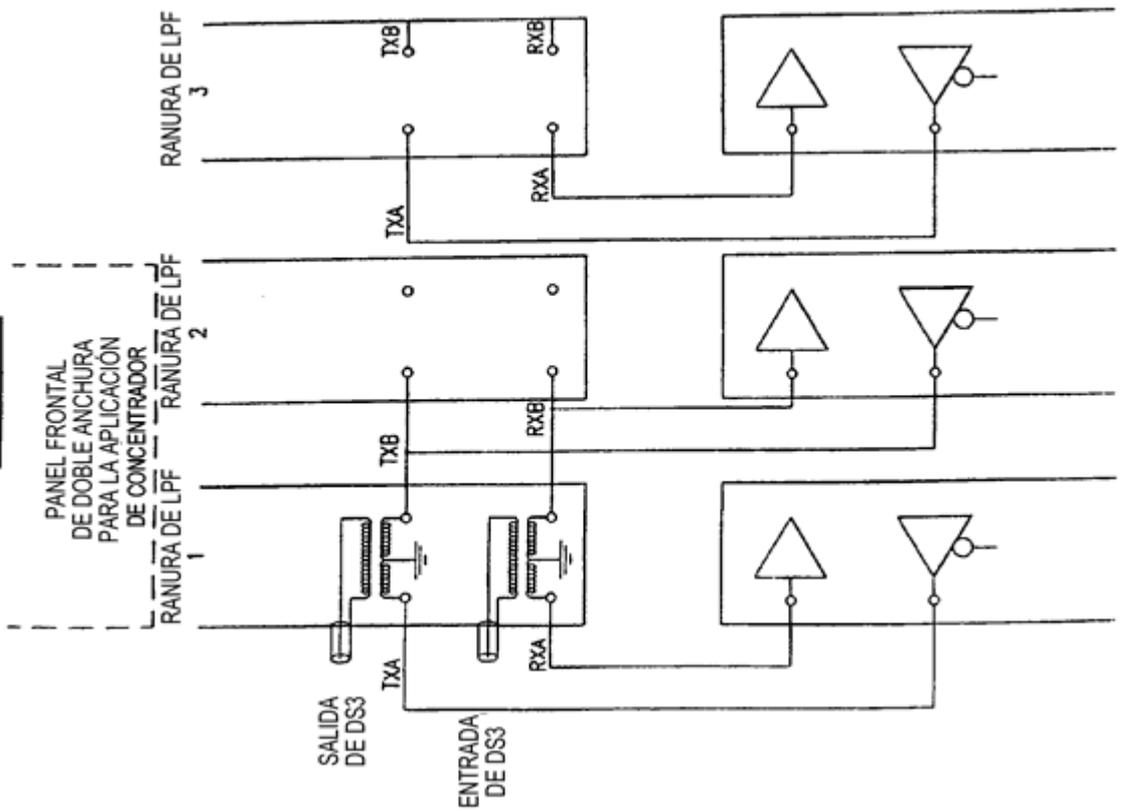
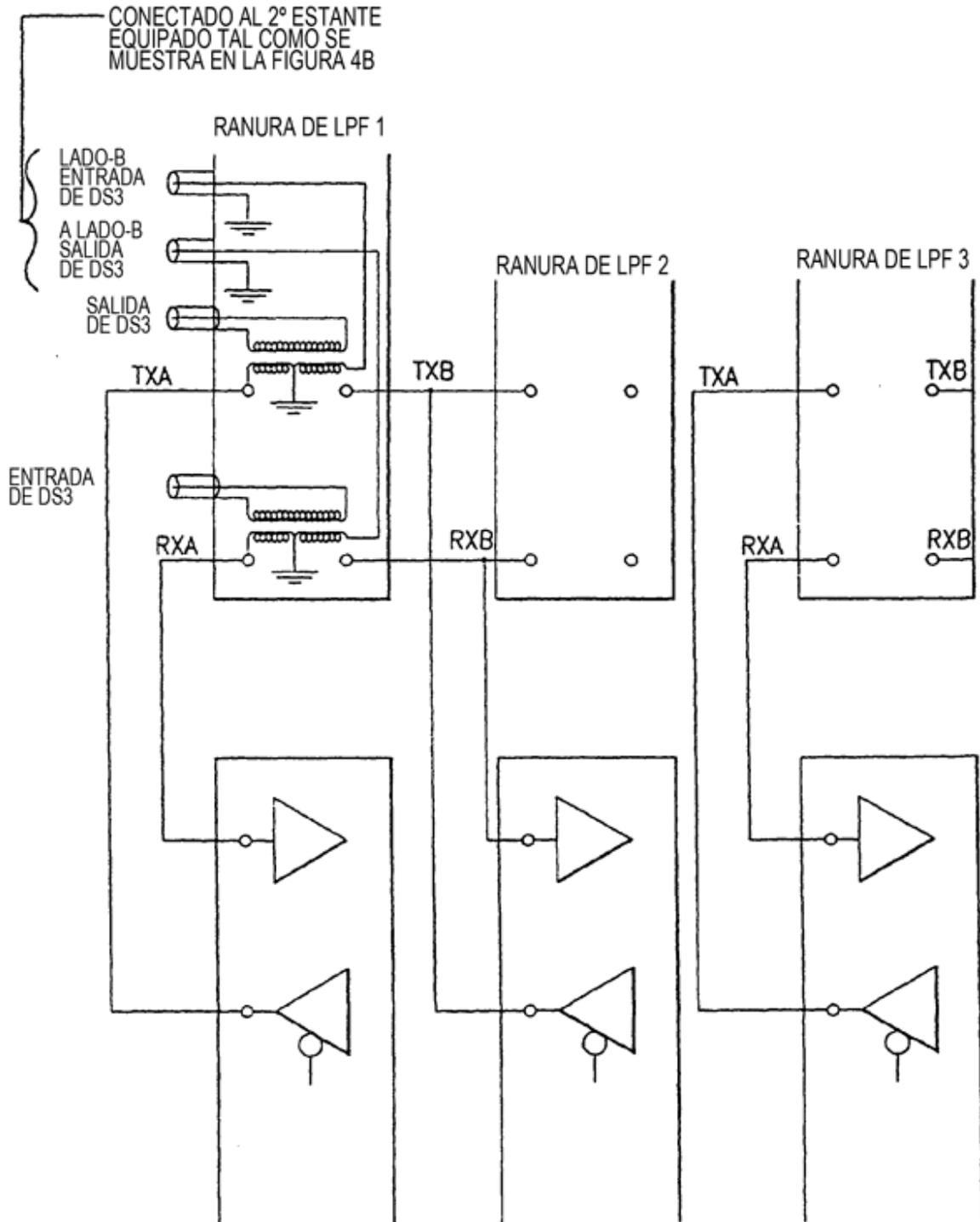


FIG. 4E



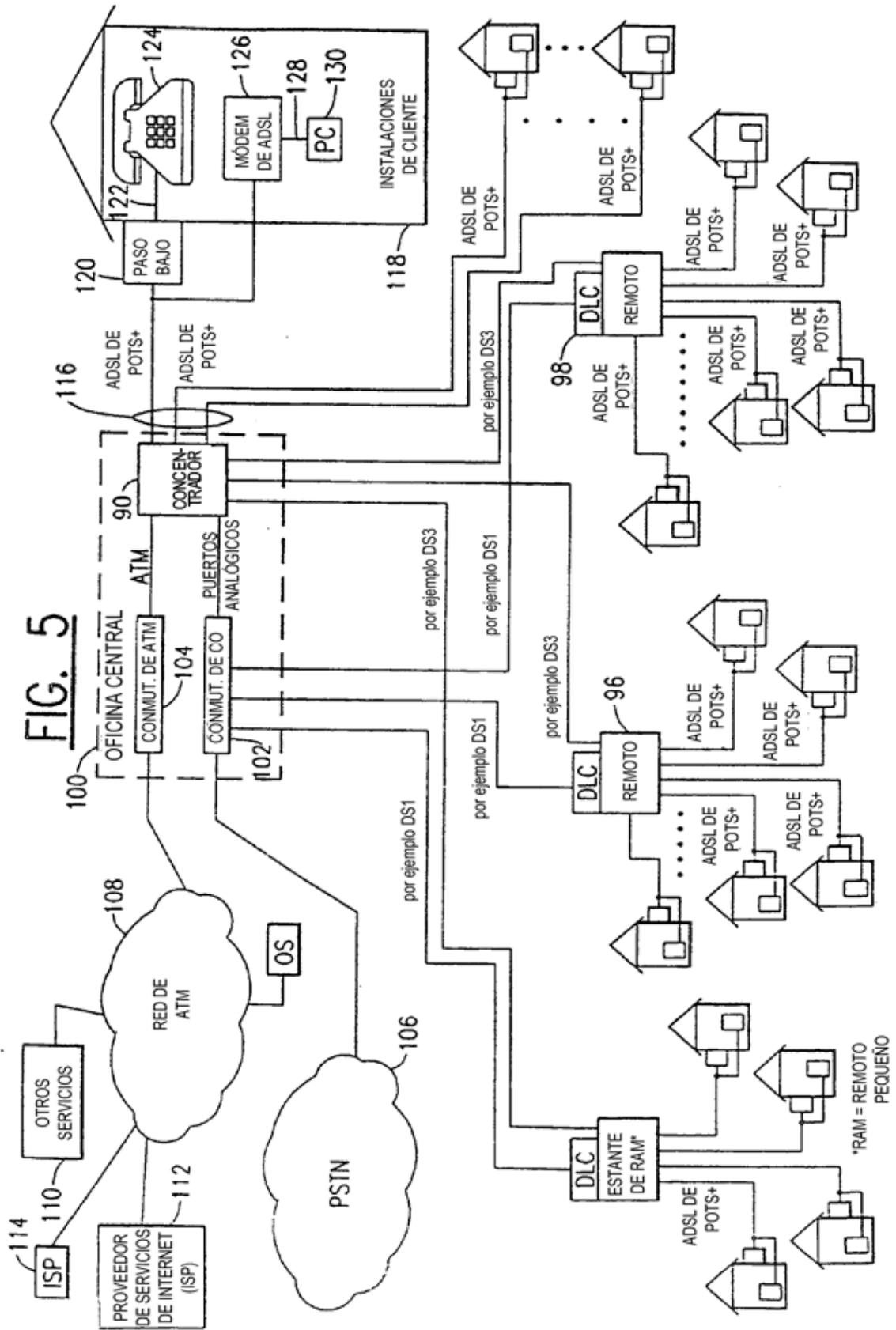


FIG. 6

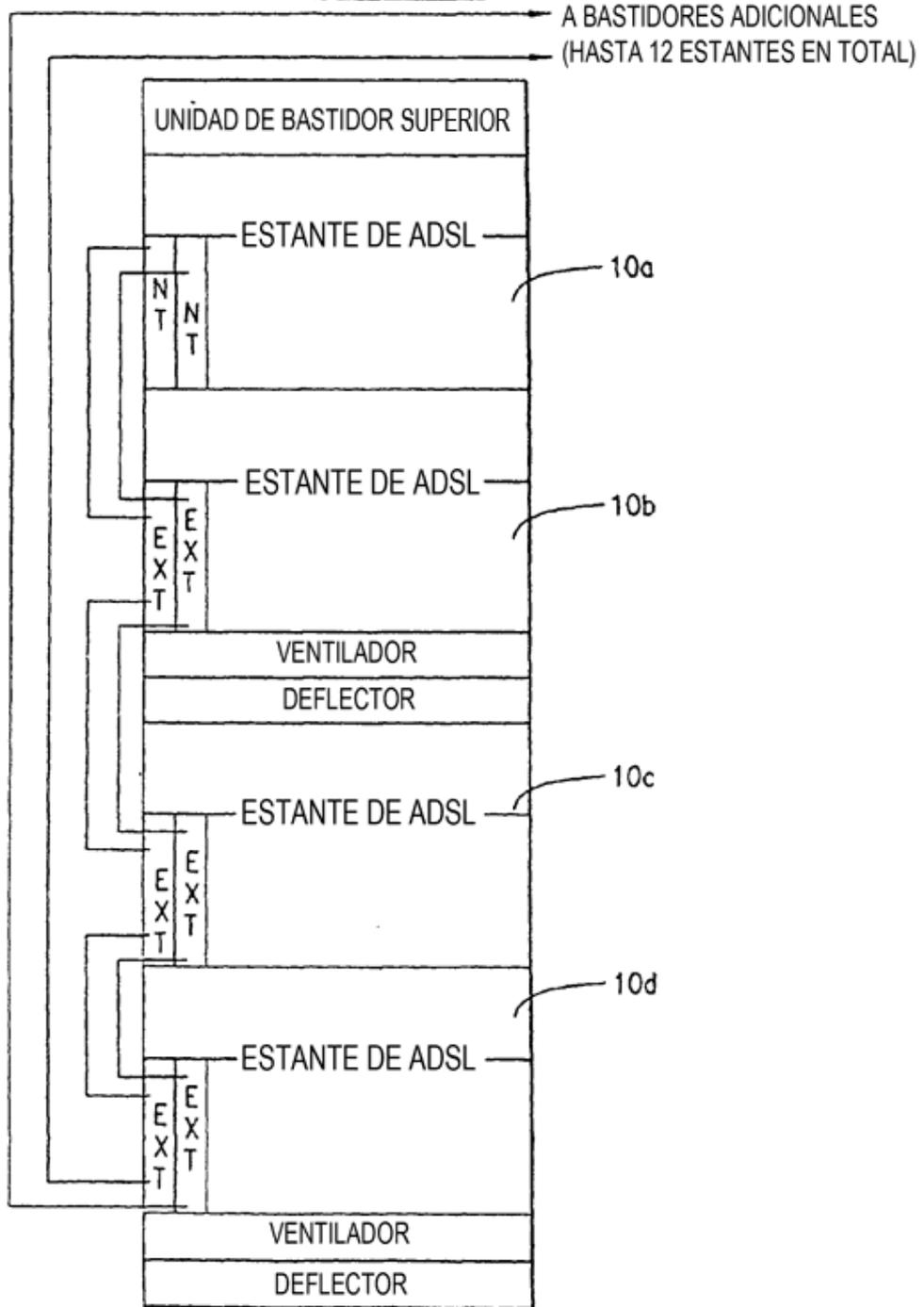


FIG. 7D

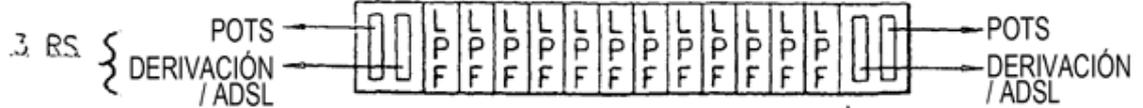


FIG. 7A

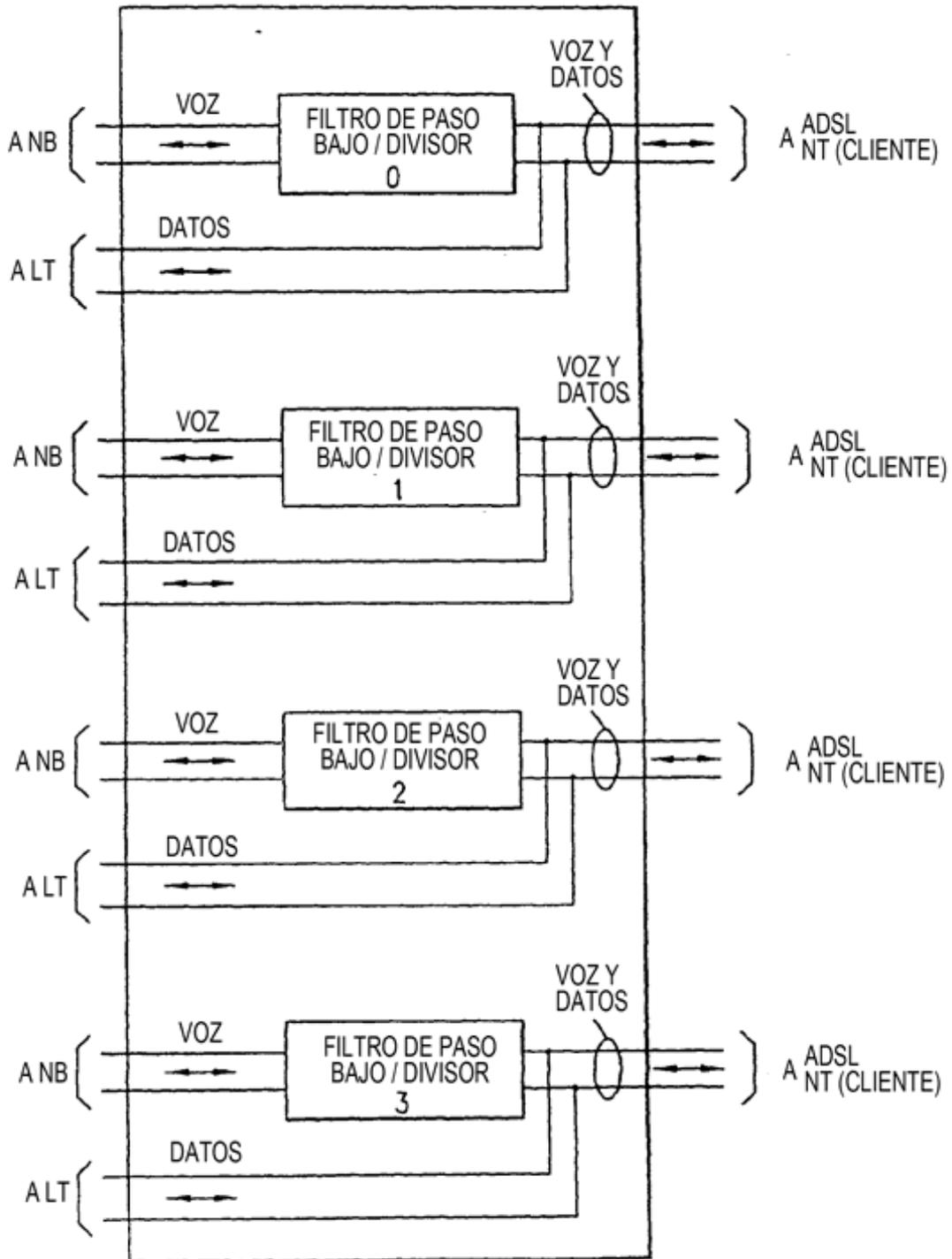


FIG. 7B

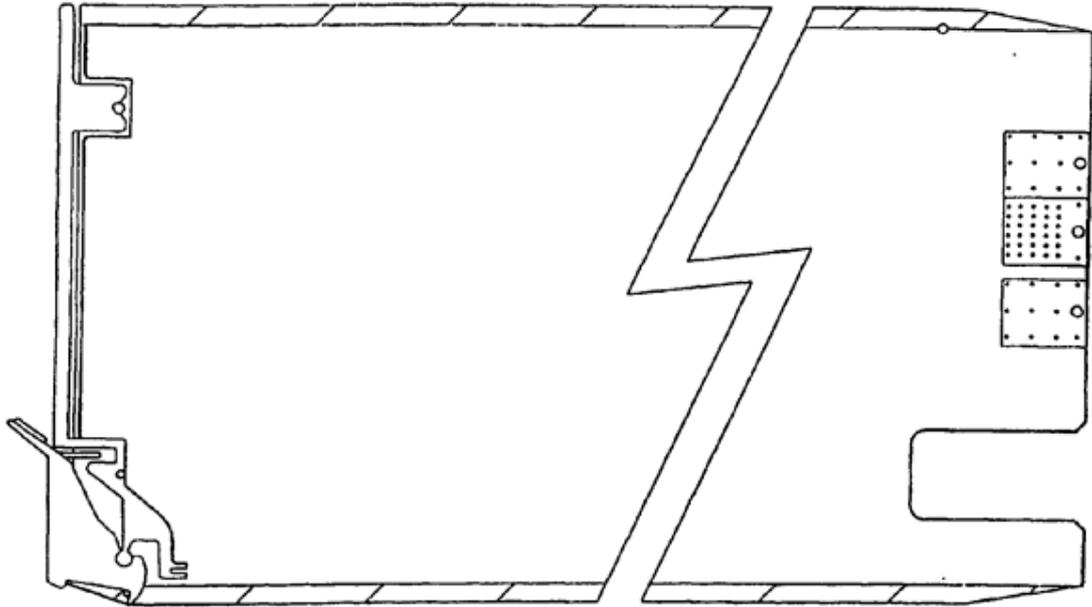


FIG. 7C

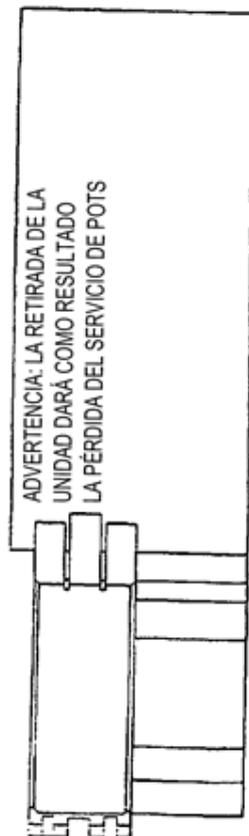


FIG. 8

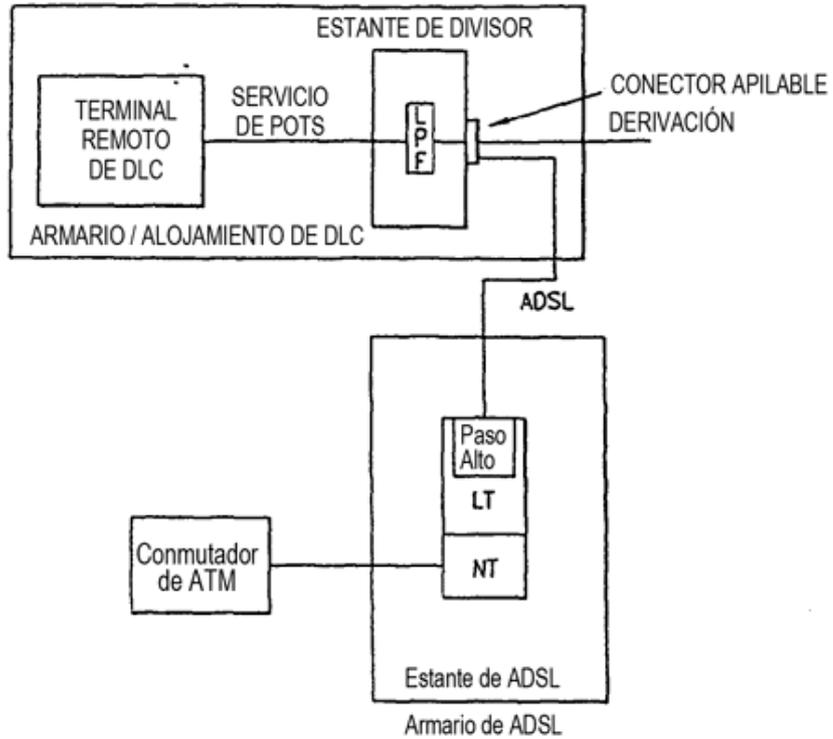


FIG. 9

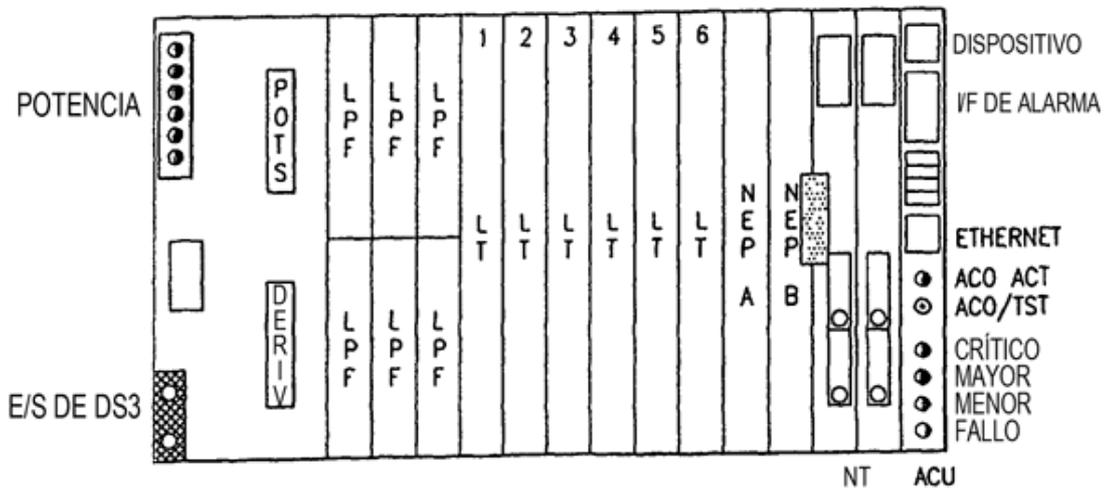
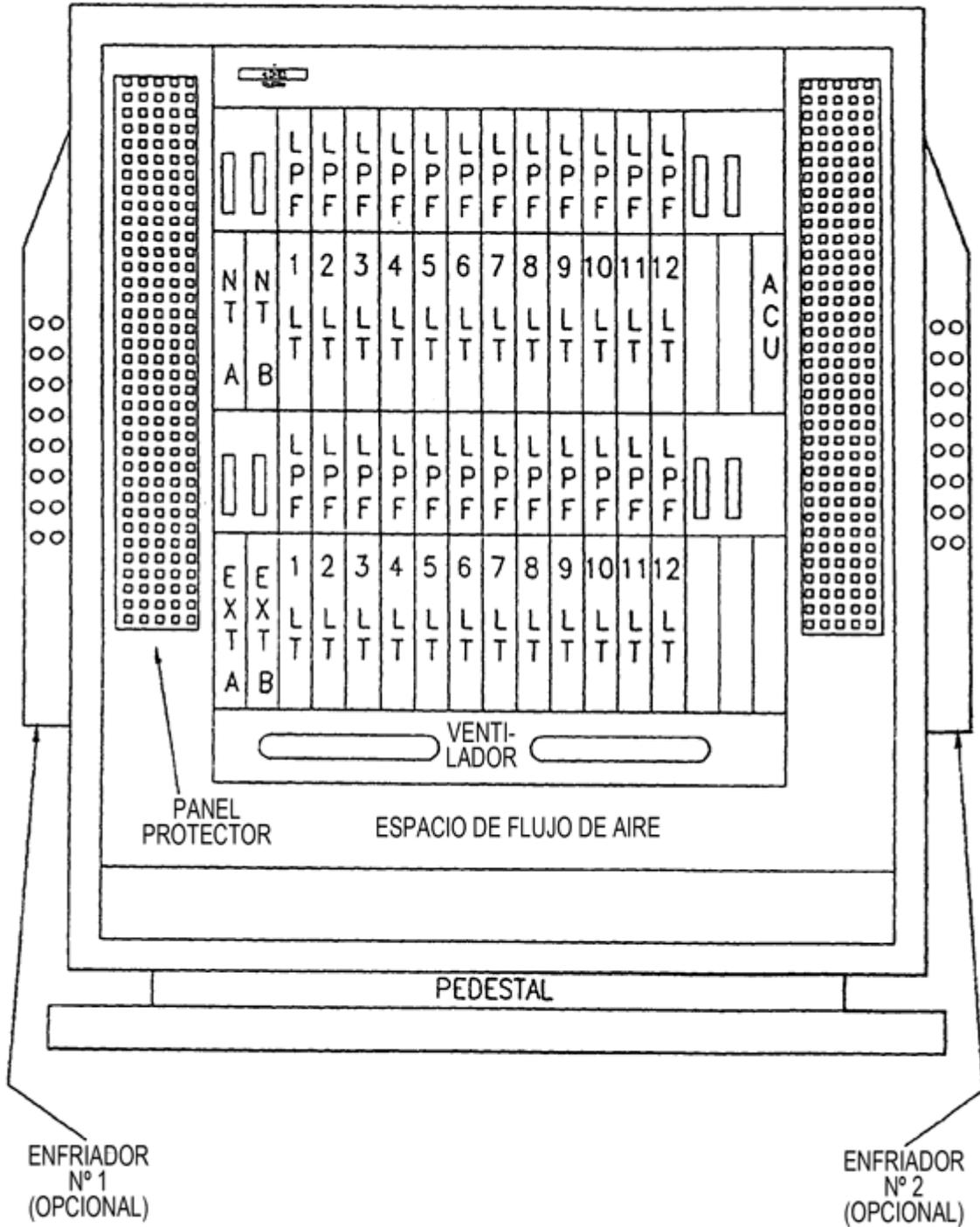


FIG. 8A



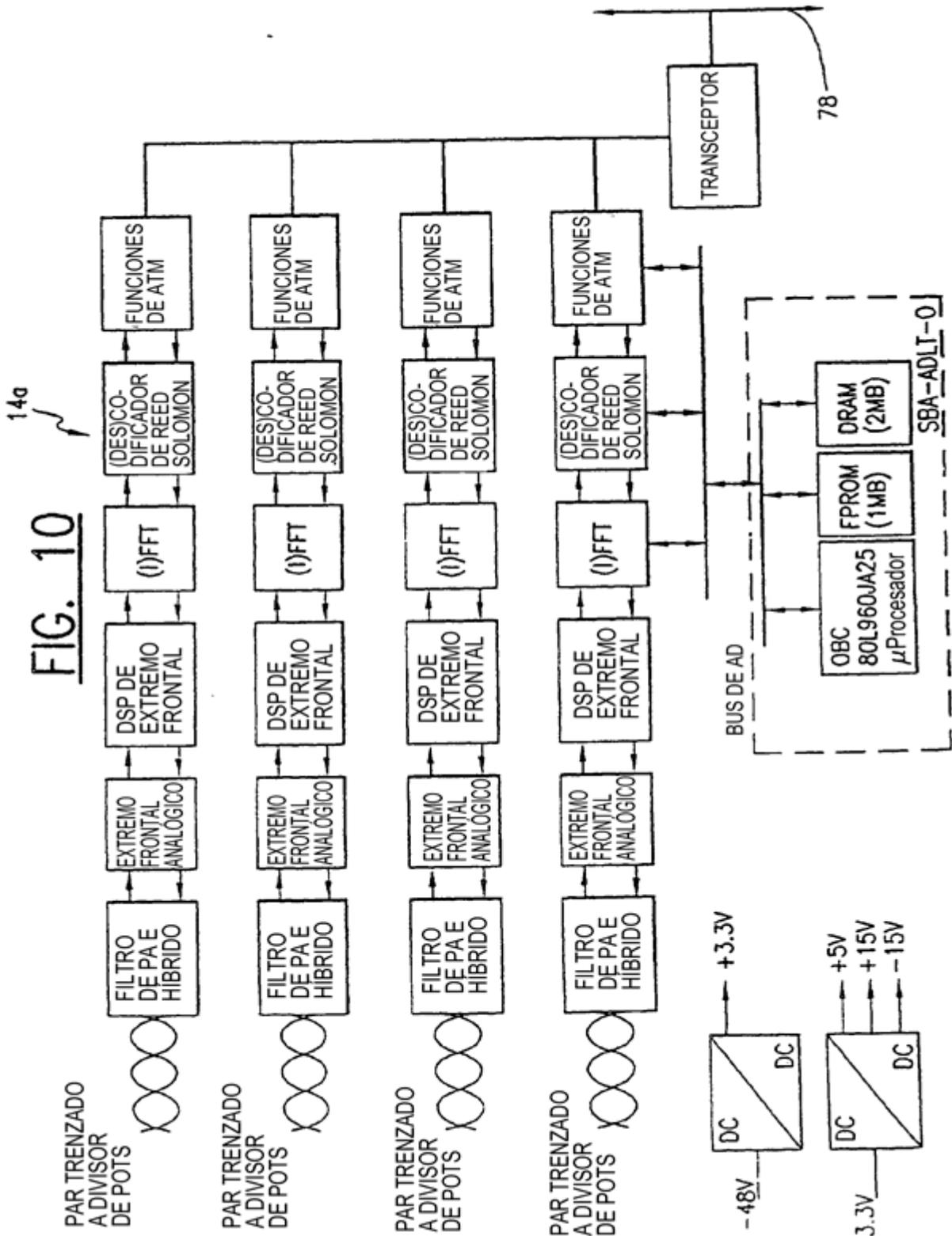


FIG. 10B

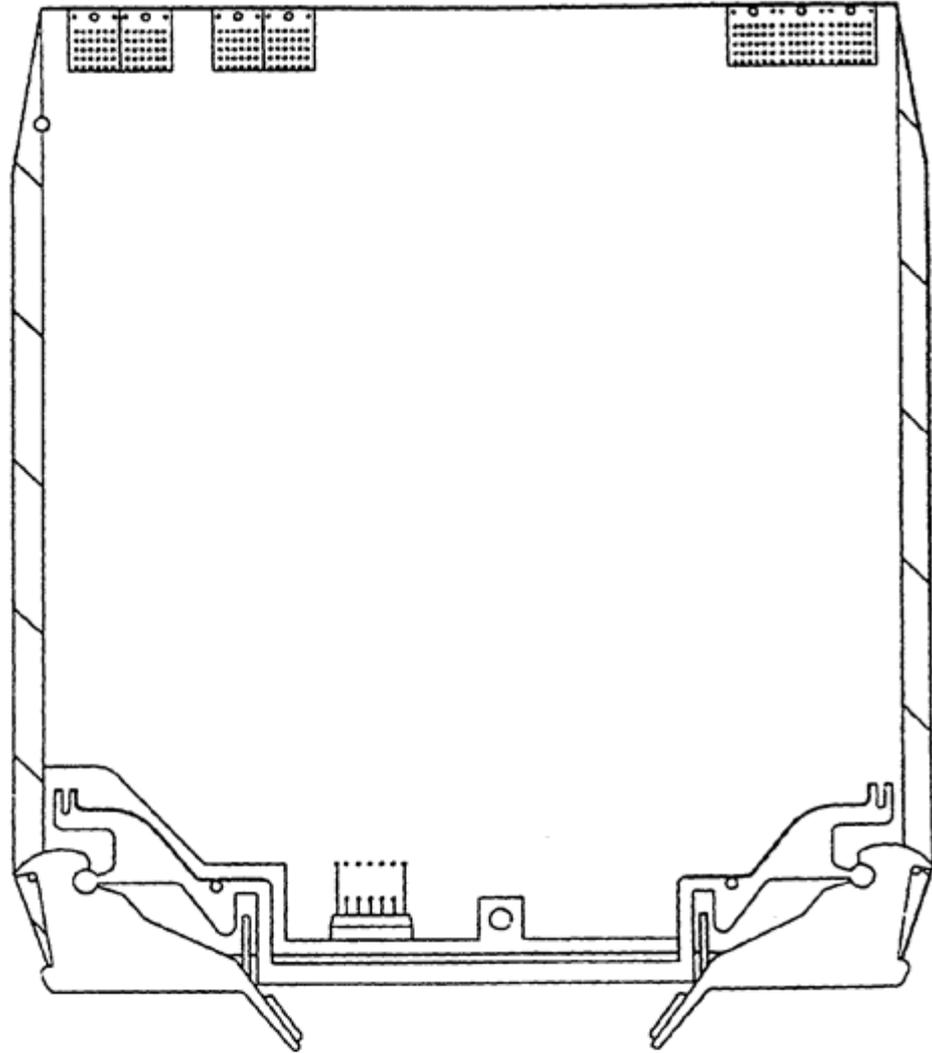


FIG. 10A

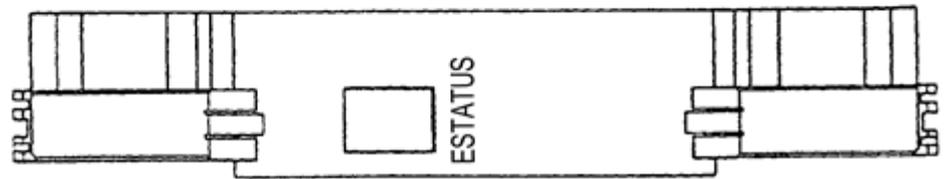


FIG. 11

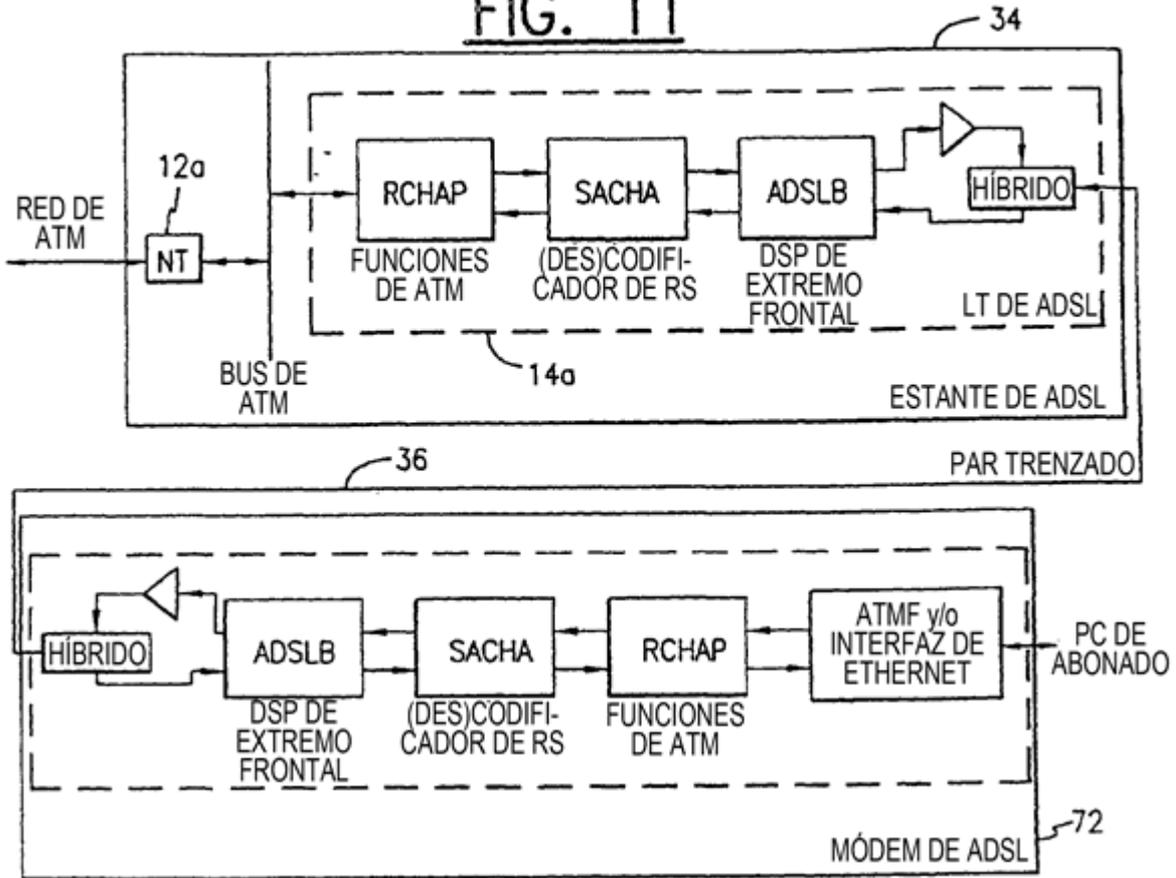


FIG. 12

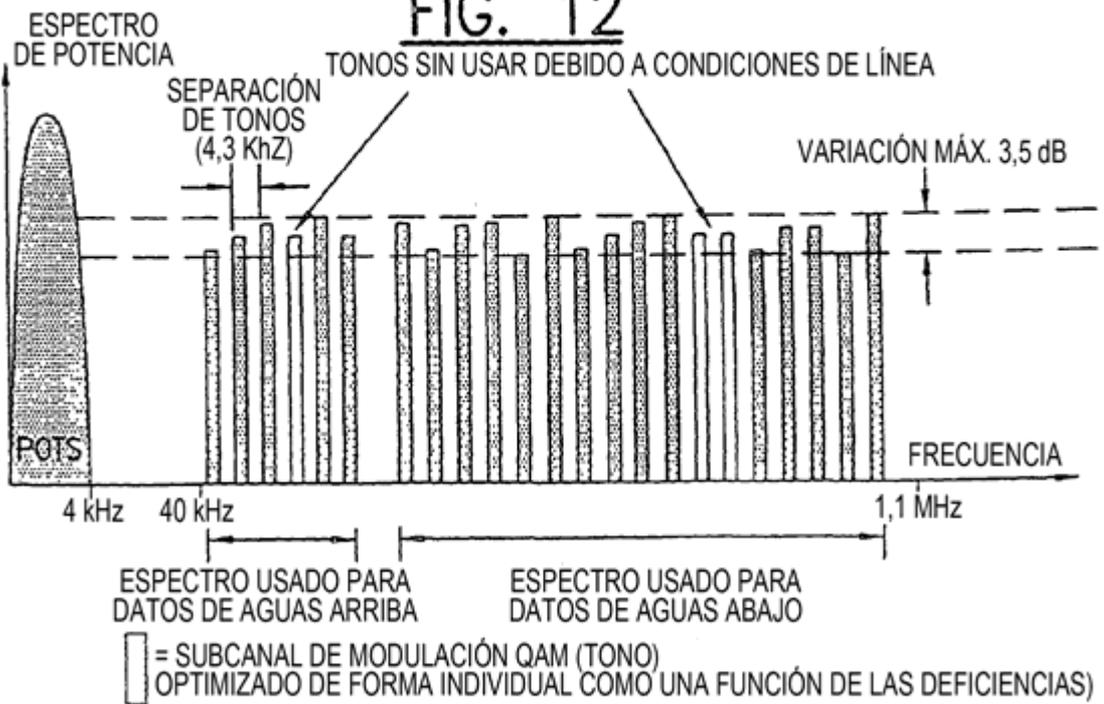


FIG. 13A

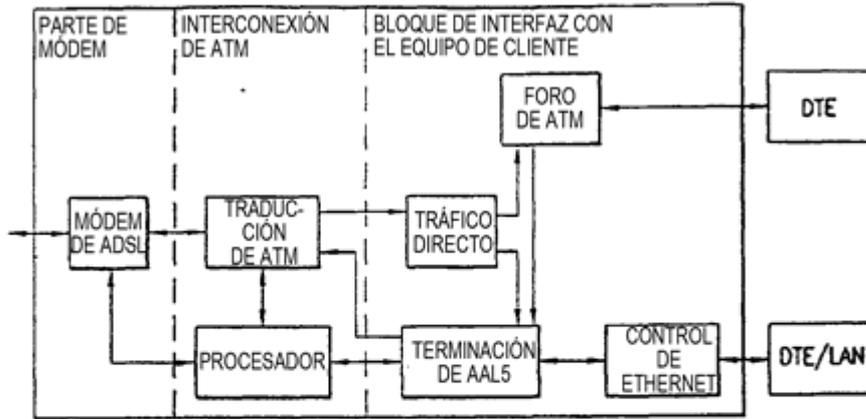


FIG. 13B

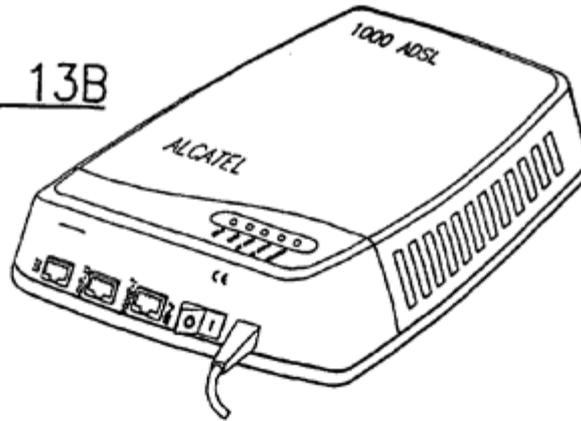


FIG. 13C

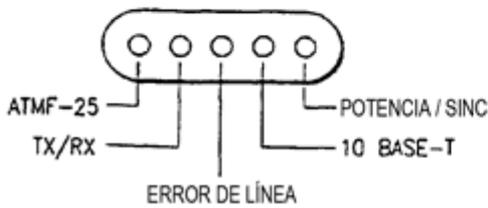


FIG. 13D

INDICADOR	SIGNIFICADO	
NOMBRE	COLOR	
ATMF-25	Verde	Actividad de transporte de datos de ATMF
TX/RX	Verde	Transmisión / recepción de datos
Error de línea	Rojo	Errores de línea excesivos - mala línea de ADSL
10 Base-T	Verde	Actividad de transporte de datos de Ethernet
Potencia / Sinc	Rojo	Encendido - fase de inicialización
	Verde	Sincronización de línea - listo para funcionar

FIG. 13E

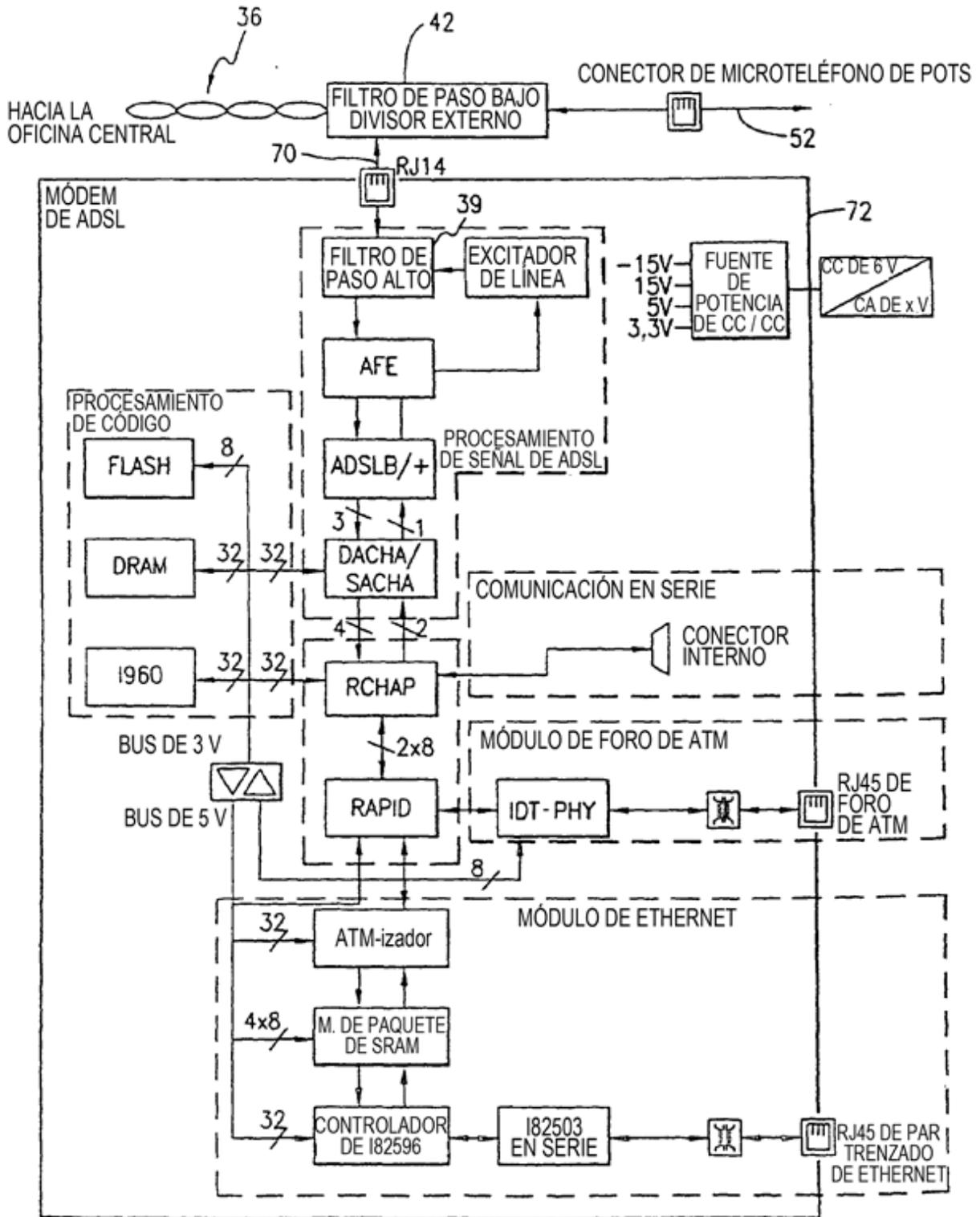


FIG. 14B

	FUNCIONES DE AGUAS ABAJO †	FUNCIONES DE AGUAS ARRIBA †	
①	Interfaz óptica	Lectura de células de ATM a partir de la interfaz de ATM (BUS de IQ)	⑤
	Seguimiento automático del reloj recibido	Extracción de célula de ATM	
②	Conversión de serie a paralelo	Inserción de célula de ATM	⑥
	Recuperación de alineamiento de tramas de SMT1 / STS3c	Procesamiento de capa de ATM más desacoplamiento de tasa de células	
	Desaleatorización de SMT1 / STS3c	Cálculo de Control de Errores de Encabezamiento (HEC) de célula de ATM	
	Funciones de OAM de F1, F2 o F3	Aleatorización de cabida útil de célula de ATM	
③	Delineación de célula de ATM (en contenedor virtual de tipo 4s)	Establecimiento de correspondencia de células de ATM en contenedor virtual de tipo 4s	⑦
	Verificación de HEC de célula de ATM	Funciones de OAM de F1, F2 o F3	
	Desaleatorización de cabida útil de célula de ATM	Aleatorización de SMT1 / STS3c	
	Procesamiento de capa de ATM más desacoplamiento de tasa de células	Generación de tramas de SMT1 / STS3c	
④	Extracción de célula de ATM	Conversión de paralelo a serie	⑧
	Inserción de célula de ATM	Producir el reloj de transmisión a partir del reloj recibido o de un oscilador local	
	Provisión de acceso para el bus de IQ de ATM	Interfaz óptica	

† Aguas arriba se encuentra en el sentido del sistema de transporte y aguas abajo se encuentra en el sentido de la interfaz de IQ de ATM

FIG. 14A

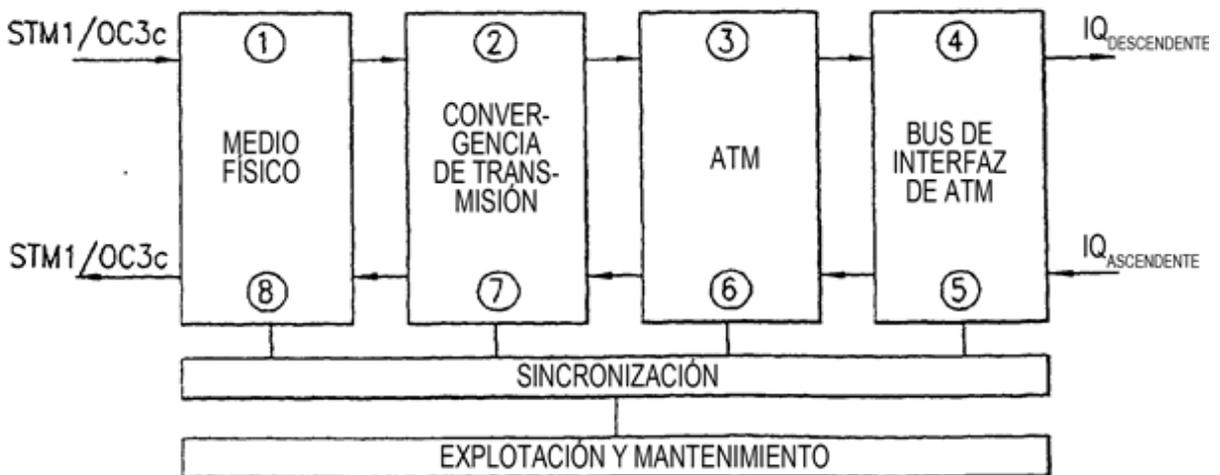


FIG. 14D

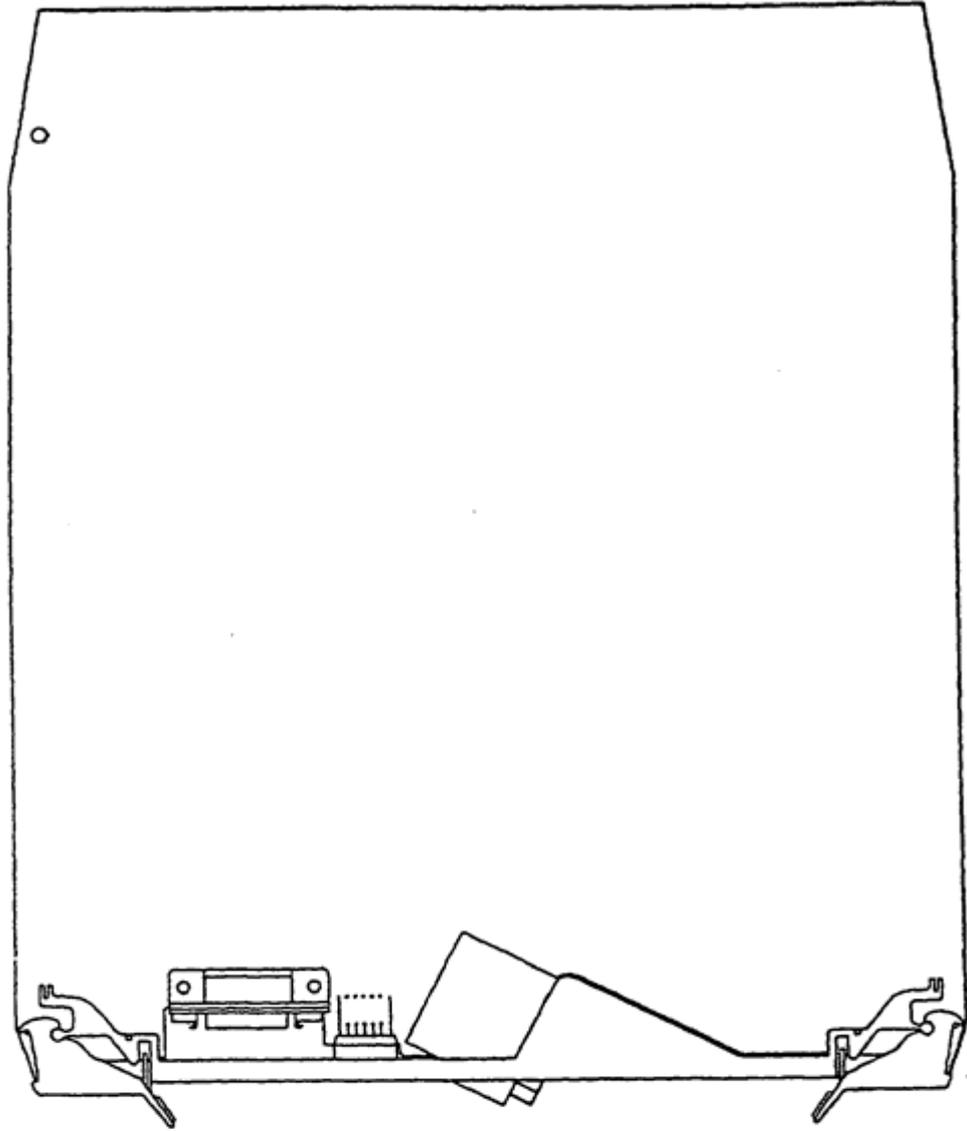


FIG. 14C

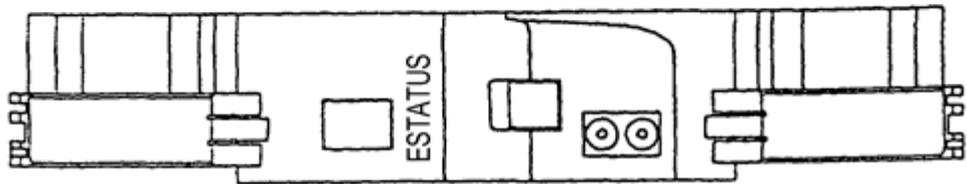


FIG. 14E

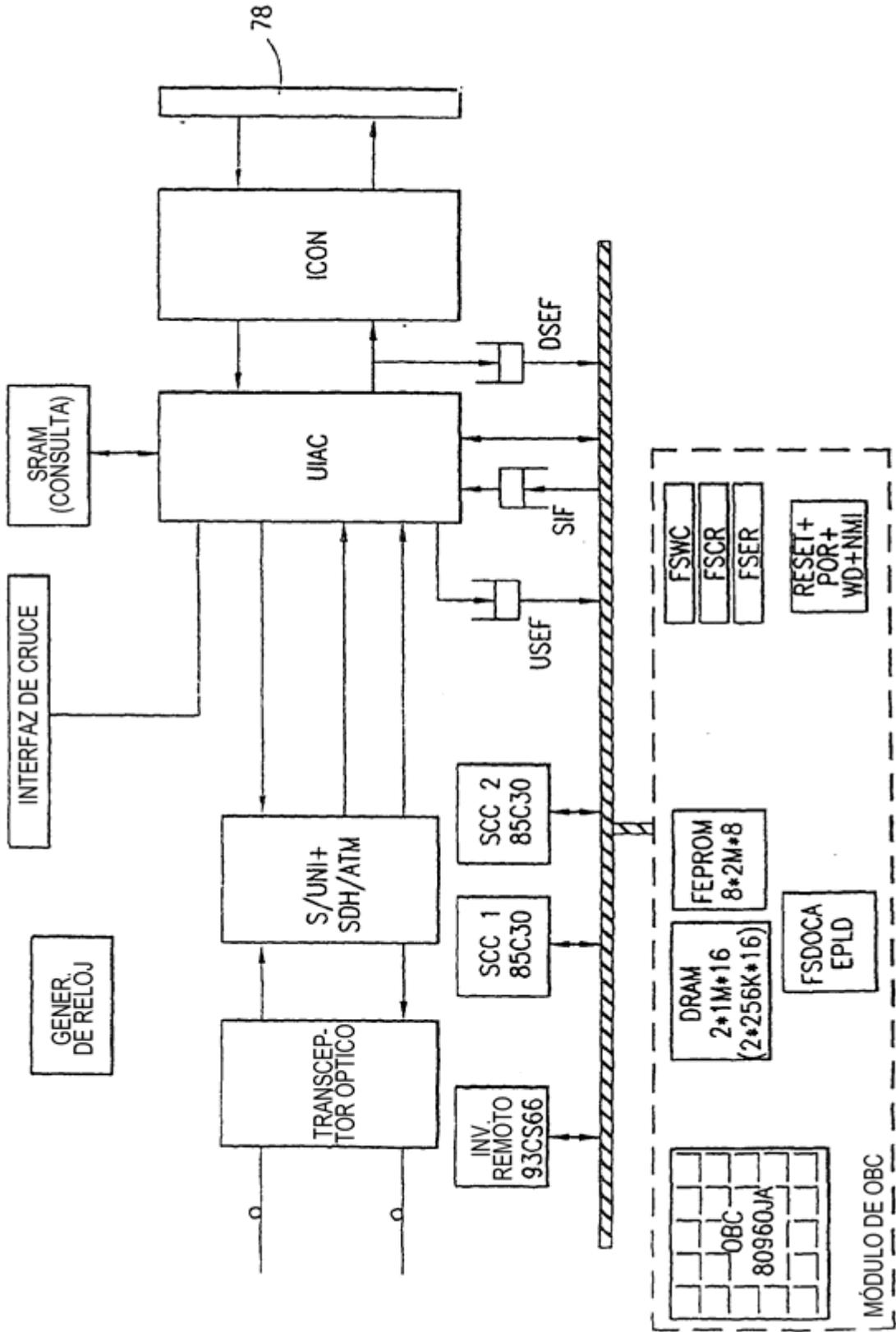


FIG. 14F

7	6	5	4	3	2	1	0	BIT/OCTETO
GFC(*)			VPI					1
VPI			VCI					2
VCI								3
VCI			PTI		CLP			4
HEC								5

FIG. 14G

VPI			VCI				MODO
Nº 3	Nº 2	Nº 1	Nº 4	Nº 3	Nº 2	Nº 1	
X	X	X			X		NNI
	X	X			X	X	UNI 1
		X		X	X	X	UNI 2

FIG. 14H

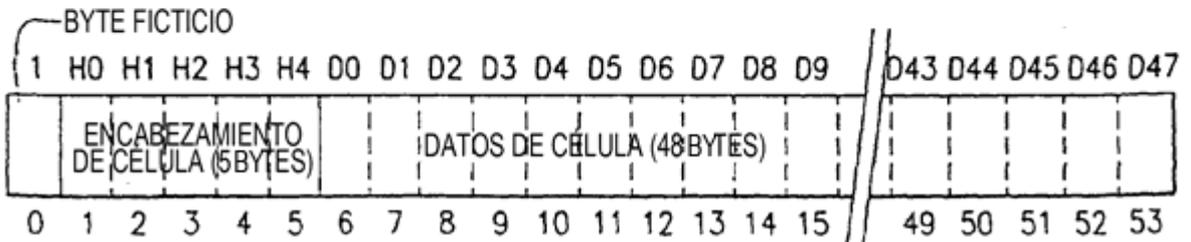


FIG. 15B

Número de artículo	Descripción de Función
1	Proporciona una interfaz de alarma de oficina central
2	Proporciona una interfaz de alarma de telemetría
3	Capta hasta 2 alarmas de ventilador de bastidor, 1 alarma de fusible de Unidad de Bastidor de Arriba (TRU), 5 alarmas externas misceláneas, 1 alarma de Unidad Audible de Corte de Alarma (ACO_AU) y 1 una alarma de Telemetría de ACO (ACO_TEL)
4	Proporciona un puerto de terminal de dispositivo local
5	Proporciona un puerto de ethernet (opción futura)
6	Proporciona un visualizador de alarmas de resumen de los estados de alarma menor, mayor y crítico
7	Proporciona un Corte de Alarma (ACO) local para las alarmas de Oficina Central (CO) y un visualizador del estatus de ACO
8	Proporciona un indicador de fallo de unidad
9	Proporciona un puerto de dispositivo para una función de EIA-232-D asíncrona disponible para el usuario a través de un conector D subminiatura de 9 patillas hembra sobre el panel frontal de la ACU
10	Maneja la información de alarmas de entrada / salida y genera los estatus / indicadores de alarma a través de contactos de relé o conmutadores ópticos y Diodos Emisores de Luz (LED) para audible / visual / telemetría
11	Prevé una función de inventario remoto
12	Prevé un arbitraje activo / en espera de Procesador de Elemento de Red A (NEPA) / NEPB (opción futura)
13	Prevé una función de restablecimiento de NEPA / NEPB (opción futura)
14	Prevé una prueba de exploración de frontera / Joint Test Access Group (JTAG)

Nota Solo hay un puerto de dispositivo activo por sistema de ADSL

Nota El plano posterior tiene 5 bits de Identificador (ID) dedicados para la información de ranura que se leen para verificar una inserción de ranura adecuada (es decir, cada ranura tiene una dirección única)

FIG. 15A

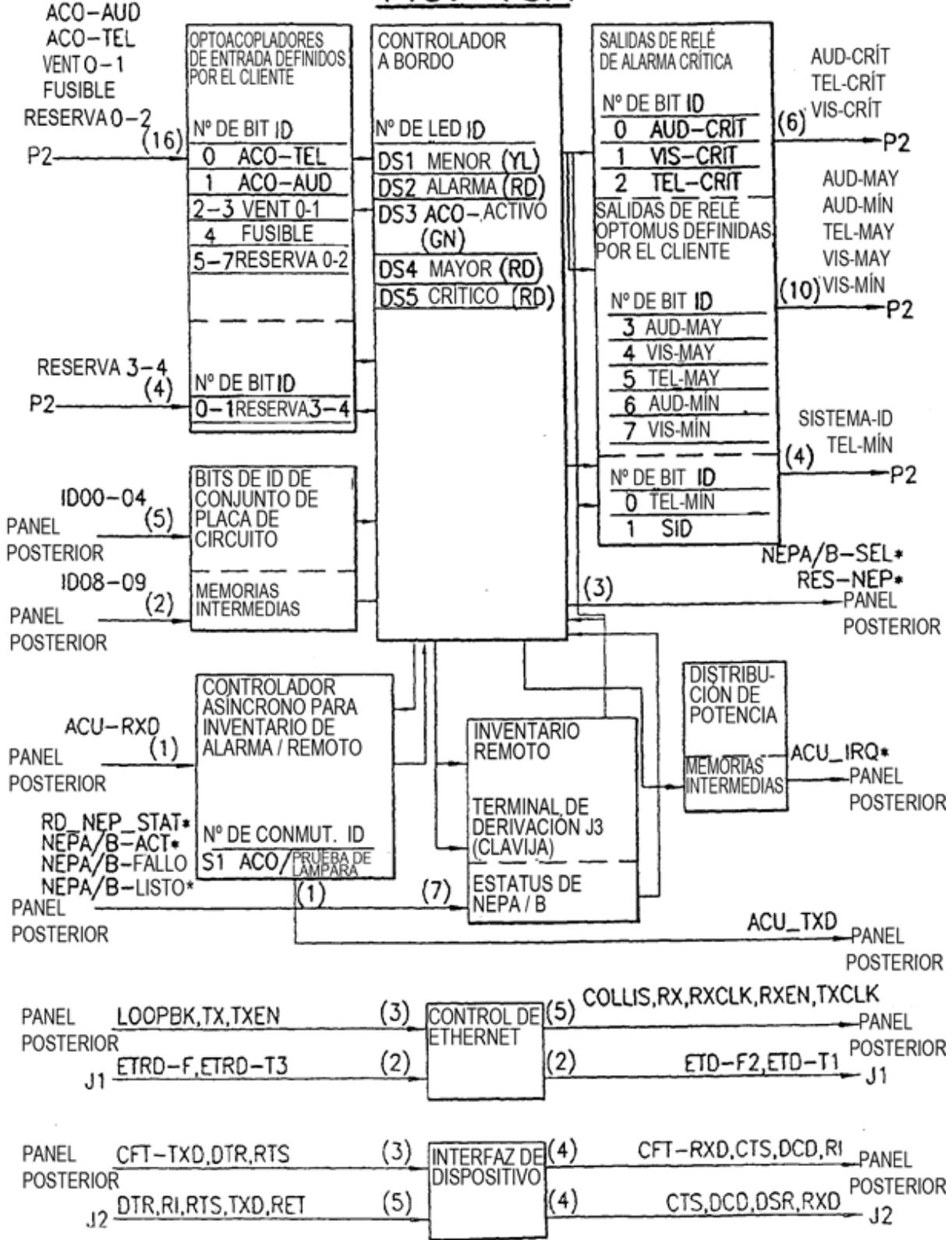


FIG. 17

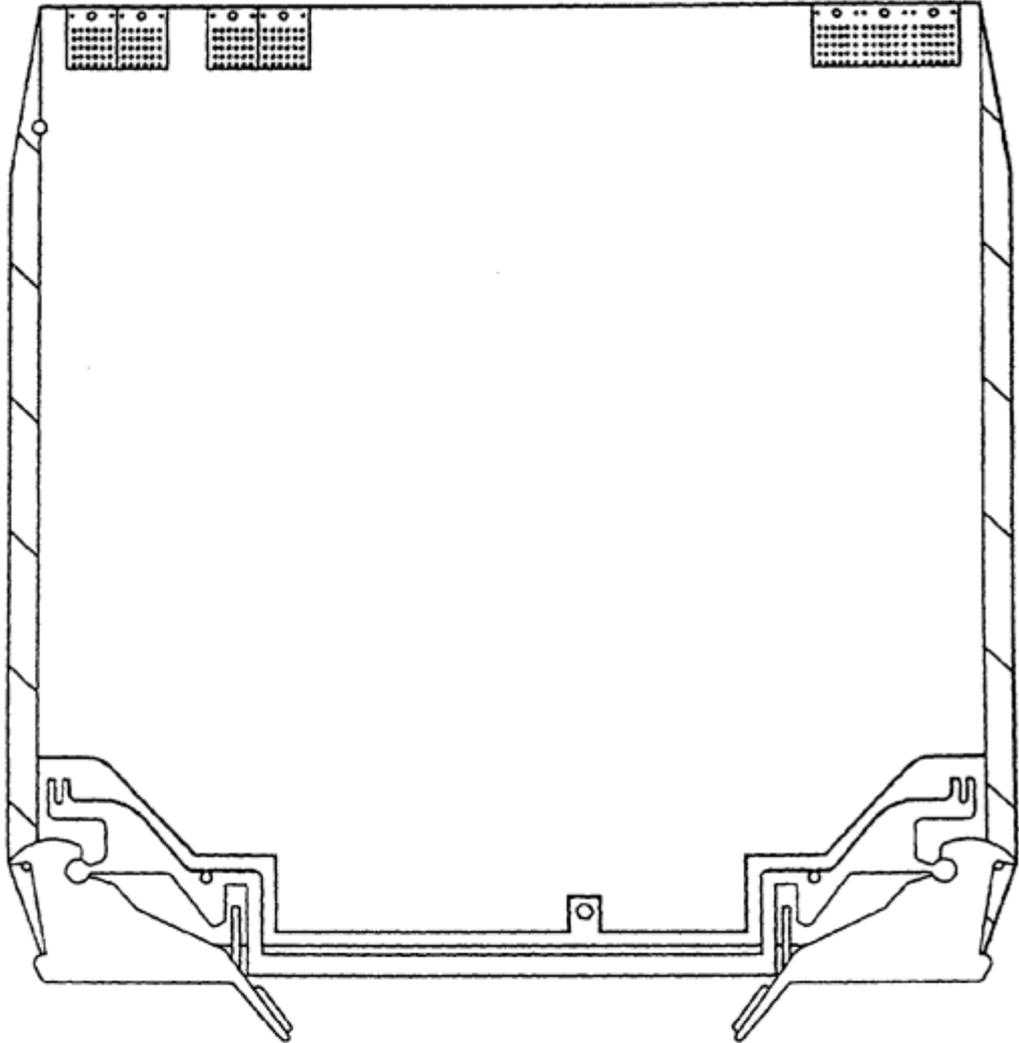


FIG. 16

