

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 380 380**

51 Int. Cl.:  
**H04L 12/28** (2006.01)  
**H04L 12/26** (2006.01)  
**H04M 3/30** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08001026 .7**  
96 Fecha de presentación: **12.07.2004**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1919133**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.05.2008**

54 Título: **Sistema de prueba de línea de abonado, tarjeta de línea de banda ancha y sistema de telecomunicaciones de banda ancha/banda estrecha**

30 Prioridad:  
**12.07.2003 CN 03147382**  
**27.09.2003 CN 03154405**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**11.05.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**11.05.2012**

73 Titular/es:  
**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.**  
**HUAWEI ADMINISTRATION BUILDING BANTIAN**  
**LONGGANG DISTRICT**  
**SHENZHEN, GUANGDONG PROVINCE 518129,**  
**CN**

72 Inventor/es:  
**Huang, Ming y**  
**Xu, Guijin**

74 Agente/Representante:  
**Lehmann Novo, Isabel**

ES 2 380 380 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 prueba de línea de abonado, tarjeta de línea de banda ancha y sistema de telecomunicaciones de banda ancha/banda estrecha.

### CAMPO DE LA TECNOLOGÍA

- 5 La presente invención se refiere a las técnicas de prueba de líneas en el campo de las telecomunicaciones y más en particular, a un dispositivo de banda ancha de central telefónica, CO, de un sistema de telecomunicaciones de banda ancha/banda estrecha y a un dispositivo de CO.

### ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- 10 En el campo de las telecomunicaciones, los operadores son capaces de proporcionar, simultáneamente, un servicio de telecomunicaciones de banda ancha ADSL o VDSL así como servicios de telecomunicaciones de banda estrecha (servicio de POTS/ISDN) a través de pares trenzados de cobre, p.e., ADSL sobre POTS (Servicio Telefónico Ordinario Antiguo), ADSL sobre ISDN y VDSL sobre POTS y dichas aplicaciones son ya bastante comunes. En la presente invención, los servicios de ADSL y de VDSL se refieren como xDSL, esto es, X Línea de Abonado Digital.

- 15 Para permitir que un sistema de telecomunicaciones proporcione servicios de dichas aplicaciones se requiere que, en correspondencia con cada par trenzado de cobre, esto es, a cada abonado, un Filtro de Paso Bajo (LPF, generalmente denominado un separador), un circuito de procesamiento de servicios de señales de baja frecuencia (POTS o ISDN), un filtro de paso alto (HPF) y un circuito de procesamiento de señales de alta frecuencia (señal xDSL) estén configurados en la central telefónica (CO) y el equipo de instalaciones del cliente (CPE), respectivamente, con el fin de conectar el par trenzado de cobre, esto es, el abonado.

- 20 Un sistema de telecomunicaciones de banda ancha/banda estrecha típico, en la técnica anterior, se ilustra en la Figura 1, en donde una línea externa de abonado 1 del equipo CPE 1 a n, se conectan a un repartidor principal (MDF) 15 de central telefónica CO, el MDF 15 conecta la línea externa de abonado 1 a un dispositivo de acceso de banda ancha (multiplexor de acceso DSL, DSLAM) 14 de central telefónica CO a través de los cables eléctricos 3 y 6 así como a un dispositivo de banda estrecha 13 de central telefónica CO a través de un cable eléctrico 19.

- 25 Existe una señal mixta constituida por una señal xDSL de alta frecuencia y una señal POTS/ISDN de baja frecuencia en la línea externa de abonado 1. En el lado de la central telefónica CO, la línea externa de abonado 1 está físicamente conectada a un multiplexor DSLAM de banda ancha de CO 14 a través de un módulo de línea externa 17 en un repartidor 9 de MDF 15, un puente 20 y un módulo de línea interna 2 de MDF y luego, a través del cable eléctrico interno 3.

- 30 En el interior del multiplexor DSLAM de banda ancha 14 de la central telefónica CO, existe al menos una tarjeta de separador (LPF) 5, al menos una tarjeta de línea de banda ancha 7, una unidad de suministro de energía eléctrica y un módulo de control maestro 16, en donde la tarjeta de línea de banda ancha 7 es una tarjeta de línea xDSL.

- 35 La señal mixta en la línea externa de abonado 1 tiene su salida a la tarjeta LPF 5 y la tarjeta de línea de banda ancha 7 en donde cada tarjeta de LPF 5 comprende un número de (n) circuitos de LPF y cada circuito LPF actúa como un filtro de paso bajo para filtrar la señal mixta de su línea de abonado correspondiente y a continuación, la señal de banda estrecha separada (señal POTS/ISDN) se transmite a la tarjeta de línea de banda estrecha en el dispositivo de banda estrecha 13 (tarjeta POTS o tarjeta ISDN) en la central telefónica CO por intermedio de un módulo de línea interna 8, un puente 21, un módulo de línea interna 18 y un cable eléctrico 19 del MDF 15 para procesamiento del servicio y cada tarjeta de línea de banda estrecha comprende un número de (m) circuitos de procesamiento de servicios.

- 40 En el interior de cada tarjeta de línea de banda ancha 7, existe un número de (p) filtros de paso alto (HPF) así como el mismo número (p) de circuitos de procesamiento de servicios xDSL (ATU-C). Después de que cada HPF haya filtrado la señal de POTS/ISDN de baja frecuencia de su línea de abonado correspondiente, el circuito de procesamiento de servicios xDSL (ATU-C) correspondiente realizará un procesamiento de servicios de la señal xDSL.

- 45 El dispositivo de conmutación de banda estrecha 13 en CO comprende una tarjeta de línea de banda estrecha así como un control maestro y un módulo de procesamiento de servicios de banda estrecha.

- 50 El procesamiento en los equipos CPEs 1 a n, es similar al procesamiento en la central telefónica CO, en donde el separador de CPE (LPF) separa la señal de banda estrecha desde la señal mixta de la línea externa de abonado 1 y envía la señal de banda estrecha al aparato de teléfono del abonado y mientras tanto, la señal mixta se transmite a una unidad de teléfono remoto (RTU), el filtro de paso alto (HPF), configurado en el interior de la unidad RTU, filtra la señal POTS/ISDN de baja frecuencia desde la señal mixta y luego, realiza un procesamiento de servicios de la señal de alta frecuencia (señal xDSL).

En las aplicaciones prácticas, el número de puertos comprendidos en cada módulo de línea externa del repartidor suele ser igual al número de puertos incluidos en cada módulo de línea interna del repartidor; un caso típico comprende 128

puertos o 100 puertos. (Nota: el así denominado módulo de línea externa/interna del repartidor es el banco de conectores de pares trenzados y dos conectores correspondientes a un par trenzado se denomina como un solo puerto).

Cada tarjeta de LPF comprende varios circuitos para conectar varias líneas de abonado, por ejemplo, 32 circuitos pueden conectar 32 líneas de abonado. De forma similar, cada tarjeta de línea de banda estrecha comprende, además, un número de circuitos, por ejemplo 32 o 16 circuitos, de modo que cada tarjeta de línea de banda ancha, tendrá 32 o 48. Una tarjeta de LPF, una tarjeta de línea de banda ancha y una tarjeta de línea de banda estrecha no comprende necesariamente el mismo número de circuitos, respectivamente. Una tarjeta de LPF y una tarjeta de línea de banda ancha suelen estar configuradas como comprendiendo el mismo número de circuitos, respectivamente.

En la Figura 1, existe un módulo de prueba de línea 22 configurado en la central telefónica CO para su uso en la prueba de anomalía funcional de la línea de abonado.

En las aplicaciones prácticas, puesto que la línea externa de abonado 1, entre CPE y CO MDF está situada en el exterior, es propensa a sufrir una anomalía debido al contacto con otras líneas, llegando a desconectarse, entrar en contacto con una línea de transmisión de energía, sumergirse u otros motivos externos para dicha anomalía. Por lo tanto, un dispositivo de prueba adecuado se establece en la central telefónica CO para medir parámetros de la línea de abonado, tal como la tensión de línea, la resistencia de línea, la capacitancia de línea, el ruido de fondo de línea y el grado de equilibrio de línea a masa, de modo que se detecte e identifiquen las anomalías operativas y se emitan informes de averías. En función de los informes de averías, un operador de telecomunicaciones puede disponer a su personal para la reparación de las anomalías de las líneas.

El módulo de prueba de línea 22 suele estar situado en un dispositivo o sistema fuera de DSLAM o situado en un módulo dentro de DSLAM.

Con el fin de permitir que el módulo de prueba de línea 22 realice la prueba de cada línea de abonado conectada a DSLAM, se requiere configurar, en cada circuito de interfaz de abonado, un dispositivo de conmutación para conmutar las direcciones de conexión de una línea de abonado, que se suele referir como un "relé de prueba de captura de línea" o relé de prueba de conmutación. La función de un relé de prueba de captura de línea, esto es "prueba de captura de línea", es conmutar una línea de abonado conectada al circuito de interfaz de abonado DSLAM al dispositivo de prueba automático para detectar averías en la línea.

Con el fin de poner en práctica la "prueba de captura de línea", se necesita establecer un "relé de prueba de captura de línea" en cada circuito de interfaz de abonado de cada tarjeta de LPF, cuyo principio operativo se ilustra en la Figura 2. La Figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra el principio de funcionamiento de un relé de prueba de captura de línea representado en la Figura 1, en donde cada línea de abonado debe pasar un relé de captura de línea 12 antes de entrar en el circuito de LPF 11 y la tarjeta de línea de banda ancha 7.

Puede deducirse de la Figura 2 que, cuando el dispositivo de prueba de línea no está probando líneas de abonado, una línea externa de abonado está directamente conectada al circuito de procesamiento de servicios en la central telefónica CO (LPF11, HPF en la tarjeta de línea de banda ancha 7 y ATU-C 10) a través del contacto de cierre del relé de captura de línea 12 (representado por la línea continua en la Figura 2), esto es, la línea de abonado y el circuito de CO están conectados en el modo normal. Cuando el dispositivo de prueba automático está probando la primera línea externa de abonado, la dirección de conexión de esta línea externa de abonado se conmutará por intermedio del relé de captura de línea 12 y luego, esta línea externa de abonado será conectada al dispositivo de prueba de línea 22 por intermedio de un bus de prueba 23, mientras que las líneas externas de abonado de otros abonados y los circuitos de CO suelen seguir todavía conectados.

En las aplicaciones prácticas, el circuito de LPF 11 está constituido por condensadores, inductores y otros dispositivos electrónicos pasivos. Si no existe ningún otro circuito electrónico activo o los correspondientes dispositivos en el circuito interno de una tarjeta de LPF, esta tarjeta de LPF puede ser una placa de circuito pasivo. Sin embargo, en el diagrama técnico de la técnica anterior, según se representa en la Figura 2, puesto que un relé de prueba de captura de línea de la línea de abonado se establece en el interior de una tarjeta de LPF y el relé no puede funcionar sin suministro de energía, la tarjeta de LPF necesita introducir un suministro de energía eléctrica desde la placa posterior del sistema en el recinto del DSLAM con el fin de suministrar energía al relé de captura de línea. Por lo tanto, una tarjeta de LPF, en tal caso, es un componente de circuito activo y no suele poder funcionar cuando se desacopla de la placa posterior del sistema en el recinto de DSLAM, esto es, la tarjeta de LPF no puede separarse del recinto de DSLAM, que tiene configurado un componente de suministro de energía; además, una placa de circuito de tarjeta de LPF activa es más complicada que una pasiva.

Puesto que el relé de captura de línea establecido en la tarjeta de LPF del DSLAM de banda ancha en CO aumenta la complejidad de la tarjeta de LPF, ha surgido un segundo tipo de sistema de telecomunicaciones de banda ancha/banda estrecha. Según se representa en la Figura 3, que es un diagrama esquemático que ilustra el segundo tipo de sistema de telecomunicaciones de banda ancha/banda estrecha en la técnica anterior, un dispositivo de prueba se establece entre el MDF original 15 y el DSLAM 14 en la central telefónica CO. El dispositivo de prueba está constituido por un módulo matricial de captura de línea 24 y un módulo de prueba 25, en donde el módulo matricial de captura de línea 24 captura una línea de abonado designada para el módulo de prueba 25 y el módulo de prueba 25 realiza la prueba de los

parámetros de esta línea, tales como resistencia eléctrica, capacitancia, tensión, ruido de fondo, grado longitudinal de equilibrio, etc. El módulo de prueba 25 se puede poner en práctica también por un dispositivo de prueba exterior.

5 En este sistema de telecomunicaciones de banda ancha/banda estrecha, todos los relés de captura están separados de la tarjeta de LPF y establecidos en el interior de un solo módulo matricial de captura de línea 24, de modo que se pueda utilizar continuamente un gran número de tarjetas de LPF sin relés de captura de línea comerciales ya utilizadas en este campo.

10 El dispositivo de prueba del sistema de telecomunicaciones de banda ancha/banda estrecha, según se representa en la Figura 3, es bastante complicado puesto que ha de realizar funciones tales como recogida de energía, comunicaciones con DSLAM, liberación de línea/captura de línea y pruebas de línea. Si un dispositivo de prueba exterior se adopta para realizar las funciones de un módulo de prueba, el dispositivo matricial de captura de línea y el dispositivo de prueba han de obtener el suministro de energía y comunicarse con DSLAM, respectivamente, lo que aumenta todavía más la complejidad del sistema completo.

15 Además, puesto que un puerto de entrada y un puerto de salida deben establecerse en el interior del dispositivo de prueba para el cableado de cada línea de abonado, el dispositivo de prueba ha de comprender un gran número de puertos, lo que da lugar al tamaño masivo y al alto precio del dispositivo de prueba así como un alto coste medio asequible para cada abonado.

El documento US 2002/191546, titulado "Acceso de línea de abonado digital y multiplexor de prueba de red" da a conocer, además, un DSLAM que incorpora un bucle de abonado y capacidades de medición de prueba de redes. Sin embargo, todavía se necesita una solución más eficiente y sencilla.

## 20 SUMARIO DE LA INVENCION

Según un primer aspecto de la invención, se da a conocer un dispositivo de banda ancha de central telefónica según se establece en la reivindicación 1. Características preferidas de este aspecto se establecen en las reivindicaciones 2 a 9.

Según un segundo aspecto de la invención, se da a conocer un dispositivo de central telefónica según se establece en la reivindicación 1. Características preferidas de este aspecto se establecen en las reivindicaciones 11 y 12.

25 Puede deducirse del diagrama de la técnica anterior que, en los dos sistemas de pruebas de línea de abonado dados a conocer por la presente invención, un módulo de prueba se establece en el interior del dispositivo de banda ancha de CO que proporciona energía eléctrica y conexión para el dispositivo matricial de captura de línea o la unidad de captura de línea, por lo que se reduce la complejidad y el coste del sistema de prueba de línea de abonado. Este sistema de prueba de línea de abonado se aplica en dos sistemas de telecomunicaciones de banda ancha/banda estrecha de la presente  
30 invención y se reduce la complejidad y el coste del abonado. Además, el segundo sistema de telecomunicaciones de banda ancha/banda estrecha comprende una tarjeta de línea de banda ancha sin ningún relé de captura de línea y una tarjeta de línea de banda ancha que incluye un relé de captura de línea, lo que hace que el sistema tenga una mejor compatibilidad. Una tarjeta de línea de banda ancha de dispositivo de banda ancha de central telefónica CO, que no es parte de la presente invención, tiene el relé de captura de línea establecido en la propia tarjeta de línea de banda ancha,  
35 lo que hace que la tarjeta de LPF sea un dispositivo pasivo y reduce el coste correspondiente. Como resultado, la aplicación de esta tarjeta puede reducir la complejidad del dispositivo de banda ancha de central telefónica CO así como el coste del abonado.

## BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

40 La Figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra la estructura de un tipo de sistema de telecomunicaciones de banda ancha/banda estrecha según la técnica anterior;

La Figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra el principio de funcionamiento del relé de prueba de captura de línea en la estructura representada en la Figura 1;

La Figura 3 es un diagrama esquemático que ilustra la estructura de otro tipo de sistema de telecomunicaciones de banda ancha/banda estrecha según la técnica anterior;

45 La Figura 4 es un diagrama esquemático que ilustra la estructura del sistema de telecomunicaciones de banda ancha/banda estrecha según una primera forma de realización preferida de la presente invención;

La Figura 5 es un diagrama esquemático que ilustra el conector entre el módulo de prueba y el dispositivo matricial de captura de línea según la forma de realización representada en la Figura 4;

La Figura 6 es el diagrama de flujo de la prueba en la forma de realización representada en la Figura 4;

50 La Figura 7 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de telecomunicaciones de banda ancha/banda estrecha, que no es parte de la presente invención;

La Figura 8a es un diagrama esquemático que ilustra una primera clase de estructura y conexión de la tarjeta de línea de banda ancha con relés de captura de línea en el ejemplo ilustrado en la Figura 7;

5 La Figura 8b es un diagrama esquemático que ilustra una segunda clase de estructura y conexión de la tarjeta de línea de banda ancha, con los relés de captura de línea, en el ejemplo representado en la Figura 7;

La Figura 8c es un diagrama esquemático que ilustra una tercera clase de estructura y conexión de la tarjeta de línea de banda ancha, con los relés de captura de línea, en el ejemplo representado en la Figura 7;

La Figura 8d es un diagrama esquemático que ilustra una cuarta clase de estructura y conexión de la tarjeta de línea de banda ancha, con los relés de captura de línea, en el ejemplo representado en la Figura 7;

10 La Figura 8e es un diagrama esquemático que ilustra una quinta clase de estructura y conexión de tarjeta de línea de banda ancha, con relés de captura de línea, en el ejemplo representado en la Figura 7;

La Figura 9 es un diagrama esquemático que ilustra el sistema de telecomunicaciones de banda ancha/banda estrecha, según una forma de realización preferida de la presente invención.

La Figura 10 es el diagrama de flujo de la prueba en la forma de realización representada en la Figura 9.

## 15 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Las formas de realización de la presente invención se describirán en detalle, a continuación, con referencia a los dibujos adjuntos.

20 En el sistema de prueba de línea de abonado y en el sistema de telecomunicaciones de banda ancha/banda estrecha, dado a conocer por las formas de realización de esta invención, el módulo de prueba de línea del sistema de prueba de línea se establece en el dispositivo de banda ancha de central telefónica CO. A continuación, se describirá en detalle, tres formas de realización preferidas de la presente invención.

Forma de realización preferida 1:

25 Según se representa en la Figura 4, que es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de telecomunicaciones de banda ancha/banda estrecha, según una primera forma de realización preferida de la presente invención, la primera clase de sistema de telecomunicaciones de banda ancha/banda estrecha, dado a conocer por la presente invención, comprende CPEs, 1 a n, un dispositivo de banda ancha de CO 14, un dispositivo de banda estrecha de CO 13 y un dispositivo matricial de captura de línea 24. El dispositivo de banda ancha de CO comprende una tarjeta de LPF 5, una tarjeta de línea de banda ancha 7, un módulo de control maestro 16 y un módulo de prueba de línea 25. El dispositivo de banda estrecha local 13 comprende una tarjeta de línea de banda estrecha de CO, un módulo de control maestro y un módulo de procesamiento de servicios de banda estrecha.

30 Las líneas externas de abonado 1 de los CPEs 1 a n están conectadas al dispositivo de banda ancha de CO 14 y el dispositivo de banda estrecha de CO 13, respectivamente, a través de un MDF 15 y el dispositivo matricial de captura de línea 24.

35 El módulo de prueba 25 de la presente forma de realización está configurado en el dispositivo de banda ancha de CO y está conectado al dispositivo matricial de captura de línea 24 y al módulo de control maestro 16 en el dispositivo de banda ancha de CO, respectivamente; el módulo de prueba 25 recibe una orden de prueba procedente del módulo de control maestro 16 y da instrucciones al dispositivo matricial de captura de línea 24 para actuar en función de dicha orden. El dispositivo de captura de línea 24 captura la línea externa de abonado designada en función de dicha instrucción y conmuta la línea al módulo de prueba de línea 25. El módulo de prueba de línea 25 prueba la línea externa capturada y comunica un resultado obtenido al módulo de control maestro 16.

40 El módulo de prueba de línea 25 y el dispositivo matricial de captura de línea 24 se pueden conectar por intermedio de una interfaz para cable eléctrico, que comprende una interfaz de comunicación, una interfaz de suministro de energía eléctrica y una interfaz de bus de prueba. El módulo de prueba de línea 25 se comunica con el dispositivo matricial de captura de línea 24 por intermedio de la interfaz de comunicación, suministra energía eléctrica para el dispositivo matricial de captura de línea 24 a través de la interfaz de suministro de energía eléctrica y prueba la línea externa de abonado capturada por el dispositivo matricial de captura de línea 24 por intermedio de la interfaz de bus de prueba.

45 El dispositivo matricial de captura de línea 24 y el módulo de prueba de línea 25, en la presente forma de realización, constituye el sistema de prueba de la forma de realización de la presente invención, que se controla por el módulo de control maestro 16, en el dispositivo de banda ancha de CO, para realizar pruebas en las líneas de abonado.

50 En la presente forma de realización, el módulo de prueba y el dispositivo matricial de captura de línea están conectados por un conector DB15 y en el lado del módulo de prueba, tres señales procedentes de la interfaz de suministro de energía eléctrica, la interfaz de comunicación y la interfaz de bus de prueba se funden en este conector físico. Haciendo

referencia a la Figura 5, que es un diagrama esquemático que ilustra la estructura del conector que conecta el módulo de prueba con el dispositivo matricial de captura de línea, en la forma de realización representada en la Figura 4.

La Figura 6 es el diagrama de flujo de la prueba en la forma de realización representada en la Figura 4 y el procedimiento de prueba específico es como sigue:

- 5 Etapa 10: el módulo de control maestro del dispositivo de banda ancha de CO, que recibe una orden para iniciar una prueba desde el exterior y que transmite la orden al módulo de prueba de línea;

La orden de prueba comprende: parámetros relativos a qué línea externa de abonado ha de probarse, qué clase de prueba ha de realizarse, etc.;

- 10 Etapa 20: después de recibir la orden de prueba desde el módulo de control maestro, el módulo de prueba de línea reenvía esta orden a través de la interfaz de comunicación entre el módulo de prueba de línea y el dispositivo matricial de captura de línea, dando instrucciones para actuar al dispositivo matricial de captura de línea;

Etapa 30: el dispositivo matricial de captura de línea captura la línea externa de abonado designada, de modo que esta línea externa designada esté conectada al bus de prueba físicamente a través de un cortocircuito;

- 15 Después de acabar la captura de una línea externa de abonado, el dispositivo matricial de captura de línea comunica, además, la terminación de la captura de línea al módulo de prueba de línea a través de la interfaz de comunicación;

Etapa 40: el módulo de prueba de línea inicia la prueba de la línea de abonado a través del bus. El procedimiento de procesamiento de señales de líneas de abonado por el módulo de prueba es el mismo que en la técnica anterior.

Etapa 50: después de acabar la prueba de la línea de abonado, el módulo de prueba de línea comunica un resultado al módulo de control maestro para su procesamiento posterior.

- 20 Dependiendo de la necesidad de la prueba, el resultado de la prueba se puede proporcionar a la salida por el módulo de control maestro.

El módulo de prueba de línea suele tener las funciones siguientes:

Prueba de Multímetro Digital (DMM): prueba de elementos operativos tales como una tensión de corriente continua, una tensión de corriente alterna, una resistencia y una capacitancia de la línea;

- 25 Prueba de Respuesta de Frecuencia (FR) y de tasa binaria alcanzable máxima: prueba de la respuesta de frecuencia de la línea en conexión con la gama de frecuencias de la xDSL; estimación de la tasa de puesta en servicio de la línea.

Prueba de ruido de fondo de la línea: reconocimiento del tipo de ruido de la línea, p.e., el ruido de interferencia de tipo E1, etc.

- 30 Prueba de la bobina de carga de línea: detección del número de inductancias que están conectadas en serie en la línea y la determinación de la localización de la primera inductancia conectada en serie;

Prueba del grado longitudinal de equilibrio: prueba del grado longitudinal de equilibrio de la línea;

Prueba de longitud de línea: prueba de la longitud de la línea;

Prueba del ruido pulsatorio: detección del ruido pulsatorio en la línea.

Ejemplo que no es parte de la presente invención

- 35 Haciendo referencia a la Figura 7, que es un diagrama esquemático que ilustra la estructura de un sistema de telecomunicaciones de banda ancha/banda estrecha. Éste es un ejemplo de una segunda clase de sistema de telecomunicaciones de banda ancha/banda estrecha que no es parte de la presente invención, que comprende CPEs 1 a n, un dispositivo de banda ancha de CO 14 y un dispositivo de banda estrecha de CO 13. El dispositivo de banda ancha de CO comprende un circuito de LPF 5, un circuito de línea de banda ancha 7, un módulo de control maestro 16 y un
- 40 módulo de prueba de línea 25. El dispositivo de banda estrecha de CO 13 comprende una tarjeta de línea de banda estrecha de CO, un módulo de control maestro y un módulo de procesamiento de servicios de banda estrecha.

Cada línea de abonado en el dispositivo de banda ancha de CO 14 del presente ejemplo está conectada en serie con un relé de captura de línea para uso de la prueba de la línea de abonado (no representada en la Figura 7). Estos relés son las unidades de captura de línea en la presente forma de realización.

- 45 El circuito de LPF 5 y el circuito de línea de banda ancha 7 en el presente ejemplo, se pueden configurar como una tarjeta de LPF y una tarjeta de línea de banda ancha, respectivamente, o integrarse en una sola tarjeta de línea de banda ancha. El relé de captura de línea se puede disponer en la tarjeta de LPF 5 o en la tarjeta de línea de banda ancha 7 en tanto que esté conectado en serie entre un filtro de paso alto y un filtro de paso bajo o esté directamente conectado en serie con la línea externa de abonado conectada a la línea de abonado.

En el presente ejemplo, el módulo de prueba 25 se establece en el dispositivo de banda ancha de CO 14 y está conectado al módulo de control maestro 16 del dispositivo de banda ancha de CO 14 y todos los relés de captura de línea, respectivamente. El relé de captura de línea captura la línea externa de abonado designada en función de la orden de captura de línea procedente del módulo de control maestro 16 y conmuta la línea capturada al módulo de prueba de línea 25. El módulo de prueba de línea 25 recibe una orden de prueba del módulo de control maestro 16, prueba la línea externa de abonado capturada y comunica el resultado obtenido de la prueba al módulo de control maestro 16.

El relé de captura de línea del presente ejemplo se puede configurar en la tarjeta de LPF o en la tarjeta de línea de banda ancha o en una tarjeta de línea de banda ancha que integra el circuito de LPF 5 y el circuito de línea de banda ancha 7. La tarjeta de línea de banda ancha del presente ejemplo, que contiene relés de captura de línea, se describirá con más detalle a continuación.

Haciendo referencia a la Figura 8a, que es un diagrama esquemático que ilustra una primera clase de estructura y conexión de la tarjeta de línea de banda ancha que contiene relés de captura de línea según el ejemplo de realización representado en la Figura 7. La tarjeta de línea de banda ancha que contiene relés de captura de línea, según se representa en la Figura 8a, es aplicable en la situación cuando el circuito de línea de banda ancha y el circuito de LPF están configurados en una tarjeta de línea de banda ancha y una tarjeta de LPF, respectivamente.

Según se representa en la Figura 8a, el relé de captura de línea 12 está configurado en el interior de la tarjeta de línea de banda ancha 7, cada línea de abonado está configurada con un conjunto de relés de captura de línea 12, que están situados entre la interfaz para cable 4 conectada a la tarjeta de LPF 5 y un filtro de paso alto HPF y un circuito de procesamiento de xDSL 10, esto es, entre un circuito de filtro de paso bajo y un circuito de filtro de paso alto de cada línea de abonado. No existe ningún relé configurado en el interior de la tarjeta de LPF 5 por lo que se reduce la complejidad de la tarjeta de LPF 5 y no existe ningún otro dispositivo o circuito eléctrico activo comprendido en el circuito interno de la tarjeta de LPF 5, por lo que la tarjeta de LPF 5 es una placa de tarjeta de circuito pasivo. Como resultado, todas las tarjetas de LPF 5 pueden establecerse por separado en un módulo pasivo, de modo que el dispositivo de banda ancha de CO 14 pueda proporcionar ranuras de montaje y puertos para una mayor expansión de la capacidad.

Haciendo referencia a la Figura 8b, que es un diagrama esquemático que ilustra una segunda clase de estructura y la conexión de la tarjeta de línea de banda ancha con los relés de captura de línea, según el ejemplo de realización representado en la Figura 7. La tarjeta de línea de banda ancha con relés de captura de línea representados en la Figura 8b, es aplicable en la situación cuando el circuito de línea de banda ancha y el circuito de LPF están configurados en una tarjeta de línea de banda ancha y una tarjeta de LPF, respectivamente.

Según se representa en la Figura 8b, el relé de captura de línea 12 está configurado en el interior de la tarjeta de línea de banda ancha 7 y está situado entre la interfaz para cables 3 y el filtro de paso alto HPF y el circuito de procesamiento de xDSL 10, esto es, entre un circuito de filtro de paso bajo y un repartidor. De forma similar, no existe ningún relé configurado en el interior de la tarjeta de LPF 5 por lo que se reduce la complejidad de la tarjeta de LPF 5 y no existe ningún otro circuito eléctrico activo ni dispositivo alguno comprendido en el circuito interno de la tarjeta de LPF 5, por lo que la tarjeta de LPF 5 es una tarjeta de circuito pasivo. De forma similar, todas las tarjetas de LPF 5 se pueden configurar en un módulo pasivo separado, de modo que el dispositivo de banda ancha de CO 14 pueda proporcionar ranuras de conexión y puertos para una posterior ampliación de la capacidad.

Haciendo referencia a la Figura 8c, que es un diagrama esquemático que ilustra una tercera clase de estructura y la conexión de la tarjeta de línea de banda ancha con relés de captura de línea según el ejemplo de realización representado en la Figura 7. La tarjeta de línea de banda ancha, con relés de captura de línea, según se representa en la Figura 8c, es aplicable en la situación de cuando el circuito de línea de banda ancha y el circuito de LPF están configurados en una tarjeta de línea de banda ancha.

Según se representa en la Figura 8c, el circuito de LPF 11 y el relé de captura de línea 12 están ambos configurados en el interior de la tarjeta de línea de banda ancha 7; el relé de captura de línea 12 está conectado en serie entre el circuito de LPF 11 y el filtro de paso alto HPF y el circuito de procesamiento de xDSL 10, esto es, entre un circuito de filtro de paso bajo y un circuito de filtro de paso alto. De este modo, no existe necesidad de configurar una tarjeta de LPF, haciendo pleno uso de la ranura de conexión y puertos del dispositivo de banda ancha de CO 14 y ahorrando los cables eléctricos correspondientes y en consecuencia, reduciendo la complejidad del dispositivo de banda ancha de CO 14.

Haciendo referencia a la Figura 8d, que es un diagrama esquemático que ilustra una cuarta clase de estructura y la conexión de la tarjeta de línea de banda ancha con relés de captura de línea según el ejemplo de realización representado en la Figura 7. La tarjeta de línea de banda ancha, con relés de captura de línea según se representa en la Figura 8d, es aplicable en la situación de cuando el circuito de línea de banda ancha y el circuito de LPF están configurados en una tarjeta de línea de banda ancha.

Según se ilustra en la Figura 8d, el circuito de LPF 11 y el relé de captura de línea 12 están ambos configurados en el interior de la tarjeta de línea de banda ancha 7; la línea externa de abonado está conectada al circuito de LPF 11 y el filtro de paso alto HPF y el circuito de procesamiento de xDSL 10 por intermedio del relé de captura de línea 12, esto es, entre un circuito de filtro de paso bajo y un repartidor. Lo mismo que para la estructura representada en la Figura 8c, no existe necesidad alguna de configurar una tarjeta de LPF con el fin de hacer pleno uso de la ranura de conexión y

puertos del dispositivo de banda ancha de CO 14, para ahorrar los cables eléctricos correspondientes y en consecuencia, para reducir la complejidad del dispositivo de banda ancha de CO 14.

Haciendo referencia a la Figura 8e, que es un diagrama esquemático que ilustra una quinta clase de estructura y la conexión de la tarjeta de línea de banda ancha con los relés de captura de línea según el ejemplo de realización representado en la Figura 7. La tarjeta de línea de banda ancha, con relés de captura de línea representados en la Figura 8e, es aplicable en la situación de cuando el circuito de línea de banda ancha y el circuito de LPF están configurados en una tarjeta de línea de banda ancha. El modo de conexión representado en la Figura 8e es similar al de la Figura 8d, con la excepción de que el circuito de LPF 11 está conectado con un contactor constantemente cerrado de relé de captura de línea. Puesto que el principio y la ventaja operativa son los mismos que los representados en la Figura 8d, no se proporciona aquí ninguna otra descripción.

Forma de realización preferida 2:

Haciendo referencia a la Figura 9, que es un diagrama esquemático que ilustra la estructura de un sistema de telecomunicaciones de banda ancha/banda estrecha según una forma de realización preferida 2 de la presente invención. Esta forma de realización corresponde al segundo sistema de telecomunicaciones de banda ancha/banda estrecha dado a conocer por la presente invención, comprendiendo dicho sistema CPEs 1 a n, un dispositivo de banda ancha de CO 14, un dispositivo de banda estrecha de CO 13 y un dispositivo matricial de captura de línea 24. El dispositivo de banda ancha de CO comprende una tarjeta de LPF 51, una tarjeta de LPF 52, una tarjeta de línea de banda ancha 71, una tarjeta de línea de banda ancha 72, un módulo de control maestro 16 y un módulo de prueba de línea 25. El dispositivo de banda estrecha de CO 13 comprende una tarjeta de línea de banda estrecha de CO, un módulo de control maestro y un módulo de procesamiento de servicios de banda estrecha.

Las líneas externas de abonado 1 de CPEs 1 a m están conectadas a la tarjeta de LPF 51 del dispositivo de banda ancha de CO 14 por intermedio de un MDF 151 y el dispositivo matricial de captura de línea 24, en donde la tarjeta de LPF 51 está conectada a la tarjeta de línea de banda ancha 71 sin ningún relé de captura de línea y este grupo de líneas están conectadas al dispositivo de banda estrecha de CO 13 por intermedio del MDF 151 y el dispositivo matricial de captura de línea 24.

Las líneas externas de abonado 1 de CPE m + 1 a n están directamente conectadas a la tarjeta de LPF 52 del dispositivo de banda ancha de CO 14 por intermedio de un MDF 152, la tarjeta de LPF 52 está conectada a la tarjeta de línea de banda ancha con el relé de captura de línea 72 y este grupo de líneas están directamente conectadas al dispositivo de banda estrecha de CO 13 por intermedio del MDF 152.

El módulo de prueba 25 de la presente forma de realización está también configurado en el dispositivo de banda ancha de CO 14 y está conectado al dispositivo matricial de captura de línea 24 y al módulo de control maestro 16 del dispositivo de banda ancha de CO 14, respectivamente. Cuando se prueban las líneas externas de abonado de CPEs 1 a m, el módulo de prueba de línea 25 recibe una orden de prueba procedente del módulo de control maestro 16, da instrucciones al dispositivo matricial de captura de línea 24 para actuar según la orden y luego, el dispositivo matricial de captura de línea 24 captura la línea externa de abonado designada según dicha instrucción y conmuta la línea capturada al módulo de prueba de línea 25; cuando se prueba las líneas externas de abonado de CPEs m + 1 a n, la tarjeta de línea de banda ancha 72, con relés de captura de línea, captura la línea externa designada en función de la orden de captura de línea procedente del módulo de control maestro 16 y luego, conmuta la línea al módulo de prueba de línea 25.

El módulo de prueba de línea 25 prueba la línea externa de abonado capturada y comunica un resultado de prueba obtenido al módulo de control maestro 16.

En la presente forma de realización, una interfaz entre el módulo de prueba de línea 25 y el dispositivo matricial de captura de línea 24 es la misma que la descrita en la forma de realización 1 y por ello, no se necesita ninguna descripción adicional en la presente descripción. El módulo de prueba de línea 25 y la tarjeta de línea de banda ancha 72, con relés de captura de línea, están conectados por intermedio de un bus de prueba y el módulo de prueba de línea 25 prueba la línea externa de abonado capturada por la tarjeta de línea de banda ancha 72 con los relés de captura de línea por intermedio del bus de prueba.

La tarjeta de línea de banda ancha 72, con relés de captura de línea, utilizados en la presente forma de realización, puede ser de cualquier tarjeta de línea de banda ancha con relés de captura de línea, según se representa en las Figuras 8a a 8e.

La Figura 10 es el diagrama de flujo de la prueba en la forma de realización representada en la Figura 9. El procedimiento de prueba específico es como sigue:

Etapas 10: el módulo de control maestro del dispositivo de banda ancha de CO recibe una orden de prueba externa.

La orden de prueba puede comprender: parámetros que han de probarse por la línea externa de abonado y qué clase de prueba ha de realizarse.



Etapa 20: en función de la orden recibida, el módulo de control maestro que determina si se trata de una línea externa de abonado de CPEs 1 a m o de una línea de CPEs m + 1 a n, la que ha de probarse; si es una línea externa de abonado de CPEs 1 a m, se prosigue con la tapa 50 y si es una línea externa de abonado de CPEs m + 1 a n, se prosigue con la etapa 30.

5 Etapa 30: el módulo de control maestro da instrucciones a la tarjeta de línea de banda ancha, con relés de captura de línea, para capturar una línea.

Etapa 40: el relé de captura de línea captura la línea externa de abonado designada y hace que esta línea externa designada esté físicamente conectada a un bus de prueba en cortocircuito y luego, se prosigue con la etapa 70.

10 Etapa 50: el envío de la orden a través de la interfaz de comunicación entre el módulo de prueba de línea y el dispositivo matricial de captura de línea y el suministro de instrucciones al dispositivo matricial de captura de línea para actuar en consecuencia.

Etapa 60: el dispositivo matricial de captura de línea captura la línea externa de abonado designada y hace que esta línea externa designada esté físicamente conectada al bus de prueba en cortocircuito.

15 Después de acabar la captura de la línea externa de abonado, el dispositivo matricial de captura de línea comunica, además, al módulo de prueba de línea, por intermedio de la interfaz de comunicación, que está concluida la operación de captura de línea.

Etapa 70: el módulo de prueba de línea comienza a probar la línea de abonado a través del bus de prueba. El procedimiento de procesamiento de la señal de línea de abonado que se realiza por el módulo de prueba es el mismo que en la técnica anterior.

20 Etapa 80: después de acabar la prueba de la línea de abonado, el módulo de prueba de línea comunica un resultado al módulo de control maestro para su procesamiento.

Dependiendo de la necesidad de la prueba, el resultado de la prueba puede proporcionarse también a la salida por el módulo de control maestro.

25 Las funciones del módulo de prueba de línea son las mismas que las descritas en la forma de realización 1 y no se necesita ninguna otra descripción a continuación.

30 En la presente forma de realización, la tarjeta de línea de banda ancha 72, con relés de captura de línea, comprende los relés de captura de línea 12 de cada línea de abonado, un circuito de filtro de paso alto (HPF) y un circuito de procesamiento de servicio de banda ancha (ATU-C), mientras que la tarjeta de LPF 52 comprende filtros de paso bajo de cada línea de abonado. El relé de captura de línea de cada línea de abonado está conectado en serie a su correspondiente línea de abonado, por ejemplo, el relé de captura de línea puede estar configurado entre el circuito de filtro de paso alto y el filtro de paso bajo de su línea de abonado en la tarjeta de LPF 52 o estar configurado entre el filtro de paso bajo y el repartidor.

35 La presente invención es aplicable no solamente a un sistema de servicio de telecomunicaciones en el CO DSLAM y el dispositivo de conmutación de banda estrecha están configurados por separado, sino también a un sistema de telecomunicaciones en donde los dos dispositivos están configurados en una forma integrada.

La descripción anterior corresponde a formas de realización preferidas específicas de la presente invención y no deben interpretarse como limitadoras del alcance de protección de esta invención. Se entenderá por los expertos en esta materia que se pueden realizar varios cambios y sustituciones dentro del alcance técnico de esta invención que estarán bajo la cobertura del alcance de protección de esta invención.

40

**REIVINDICACIONES**

- 1.** Un dispositivo (14) de banda ancha de central telefónica, CO, de un sistema de telecomunicaciones de banda ancha/banda estrecha, comprendiendo el dispositivo de banda ancha de CO un módulo (25) de prueba de línea y un módulo maestro (16) de control, en donde
- 5 el módulo (25) de prueba de línea está adaptado para recibir una orden de prueba desde el módulo de control maestro (16) con el fin de dar instrucciones a un dispositivo matricial de captura de línea (24) para capturar una línea de abonado que conecta un Equipo de Instalaciones del Cliente, CPE, al dispositivo de banda ancha de CO, en donde
- el dispositivo matricial de captura de línea (24) está adaptado para conmutar la línea de abonado capturada hacia el módulo de prueba de línea (25) y
- 10 el módulo de prueba de línea (25) está adaptado para probar la línea de abonado capturada, para obtener un resultado de prueba y para comunicar el resultado de prueba al módulo de control maestro (16).
- 2.** El dispositivo de banda ancha de CO, según la reivindicación 1, en donde el módulo de prueba de línea (25) está conectado con el dispositivo matricial de captura de línea (24) por una interfaz para cable.
- 3.** El dispositivo de banda ancha de CO, según la reivindicación 2, en donde la interfaz para cable comprende:
- 15 una interfaz de comunicación, por intermedio de la cual se dispone el módulo de prueba de línea para comunicarse con el dispositivo matricial de captura de línea;
- una interfaz de suministro de energía eléctrica, a través de la cual el módulo de prueba de línea está dispuesto para suministrar energía eléctrica para el dispositivo matricial de captura de línea y
- 20 una interfaz de bus de prueba, a través de la cual el módulo de prueba de línea está dispuesto para probar una línea de abonado capturada por el dispositivo matricial de captura de línea.
- 4.** El dispositivo de banda ancha de CO, según la reivindicación 1, en donde el módulo de prueba de línea (25) y el dispositivo matricial de captura de línea (24) están conectados por un conector y tres grupos de señales procedentes de la interfaz de suministro de energía eléctrica, la interfaz de comunicación y la interfaz de bus de prueba se integran en un conector físico en el lado del módulo de prueba de línea.
- 25 **5.** El dispositivo de banda ancha de CO, según la reivindicación 1 que comprende, además, una primera tarjeta de separador (51), una segunda tarjeta de separador (52), una tarjeta de línea de banda ancha sin relé de captura de línea (71) y una tarjeta de línea de banda ancha con relés de captura de línea (72), en donde:
- la primera tarjeta de separador (51) está conectada a un primer grupo de CPEs (1 a m) por intermedio de un repartidor (151) y el dispositivo matricial de captura de línea (24) y está conectada a la tarjeta de línea de banda ancha sin relé de
- 30 captura de línea (71);
- la segunda tarjeta de separador (52) está conectada directamente a un segundo grupo de CPEs (m+1 a n) por intermedio de otro repartidor (152) y conectada a la tarjeta de línea de banda ancha con relés de captura de línea (72), en donde la tarjeta de línea de banda ancha con relés de captura de línea (72) está adaptada para capturar una línea de abonado en función de una orden de captura de línea procedente del módulo de control maestro (16) y para conmutar la
- 35 línea de abonado capturada hacia el módulo de prueba de línea (25).
- 6.** El dispositivo de banda ancha de CO, según la reivindicación 5, en donde la tarjeta de línea de banda ancha con relés de captura de línea (72) comprende una tarjeta de línea de banda ancha sin relés de captura de línea y una tarjeta del filtro de paso bajo LPF con relés de captura de línea.
- 40 **7.** El dispositivo de banda ancha de CO, según la reivindicación 5, en donde el módulo de prueba de línea (25) y la tarjeta de línea de banda ancha con relés de captura de línea (72) están conectadas por intermedio de un bus de prueba;
- el módulo de prueba de línea (25) prueba una línea de abonado capturada por la tarjeta de línea de banda ancha con el relé de captura de línea (72) por intermedio del bus de prueba.
- 45 **8.** El dispositivo de banda ancha de CO, según la reivindicación 5, en donde un conjunto de relés de captura de línea están configurados para cada línea de abonado y están conectados en serie con cada línea de abonado en la tarjeta de línea de banda ancha.
- 9.** El dispositivo de banda ancha de CO, según la reivindicación 5 ó 8, en donde la tarjeta de línea de banda ancha con relés de captura de línea (72) comprende:

relés de captura de línea para cada línea de abonado, un circuito de filtros de paso alto y un circuito de procesamiento de servicios de banda ancha, en donde

la tarjeta de separador comprende circuitos de filtro de paso bajo para cada línea de abonado y

5 el relé de captura de línea, para cada línea de abonado, está conectado en serie entre el circuito de filtro de paso alto en la tarjeta de línea de banda ancha y el circuito de filtro de paso bajo para una línea de abonado correspondiente en la tarjeta de separador.

**10.** Un dispositivo de central telefónica, CO, que comprende un dispositivo de banda ancha de CO (14) y un dispositivo de banda estrecha de CO (13), en donde:

10 el dispositivo de CO está conectado por intermedio de un repartidor (151) y un dispositivo matricial de captura de línea (24) a Equipos de Instalaciones de Clientes, CPEs;

el dispositivo (14) de banda ancha de CO comprende: una primera tarjeta de separador (51) y una primera tarjeta de línea de banda ancha (71), un módulo de prueba de línea (25) y un módulo de control maestro (16);

en donde

15 el módulo de prueba de línea (25) está adaptado para recibir una orden de prueba procedente del módulo de control maestro (16) para dar instrucciones al dispositivo matricial de captura de línea (24) para capturar una línea de abonado que conecta un equipo CPE al dispositivo de CO, en donde

el dispositivo matricial de captura de línea (24) está adaptado para conmutar la línea de abonado capturada al módulo de prueba de línea (25) y

20 el módulo de prueba de línea (25) está adaptado para probar la línea de abonado capturada y comunicar un resultado de prueba obtenido al módulo de control maestro (16).

**11.** El dispositivo de CO, según la reivindicación 10, en donde el módulo de prueba de línea está conectado con el dispositivo matricial de captura de línea (24) mediante una interfaz para cable.

**12.** El dispositivo de CO, según la reivindicación 11, en donde la interfaz para cable comprende:

25 una interfaz de comunicación, a través de la cual el módulo de prueba de línea está dispuesto para comunicarse con el dispositivo matricial de captura de línea;

una interfaz de suministro de energía eléctrica, a través de la cual el módulo de prueba de línea está dispuesto para suministrar energía eléctrica para el dispositivo matricial de captura de línea y

una interfaz de bus de prueba, a través de la cual el módulo de prueba de línea está dispuesto para probar la línea de abonado capturada por el dispositivo matricial de captura de línea.

30

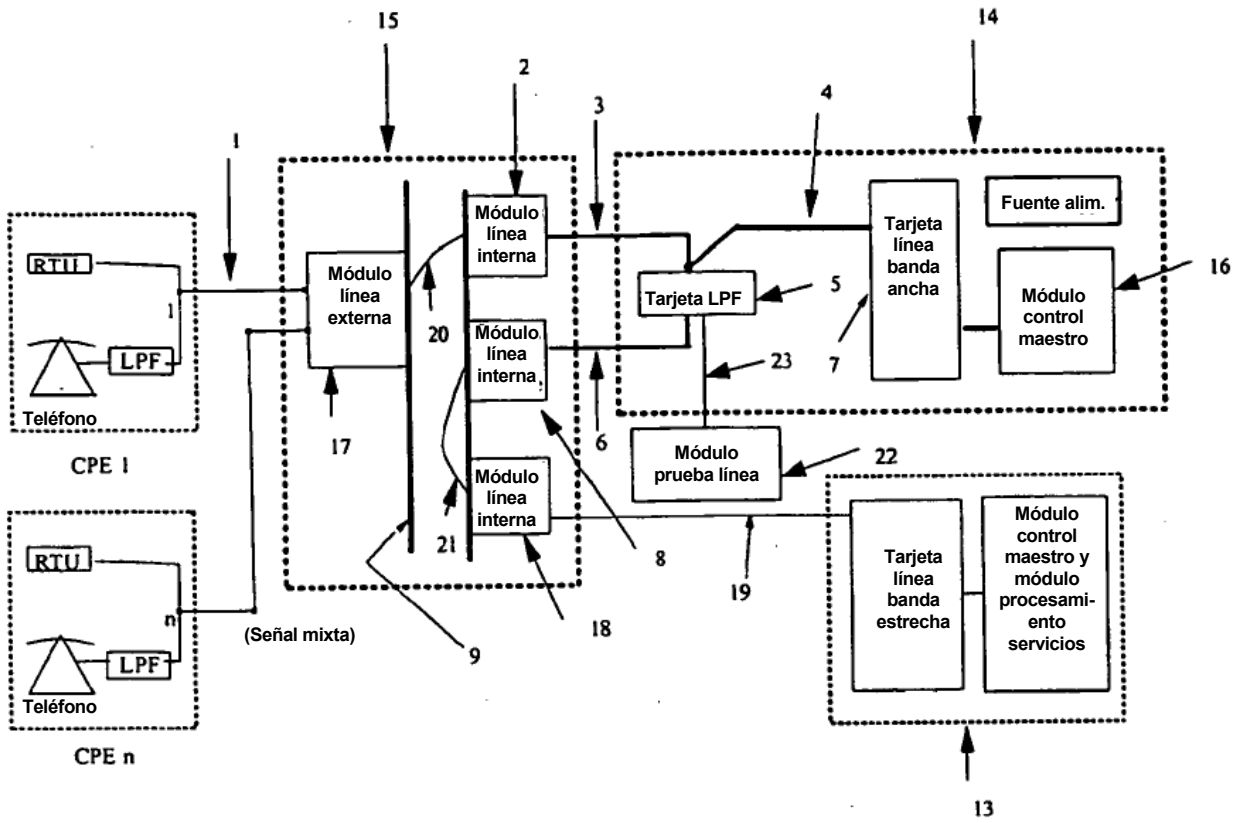


Figura 1

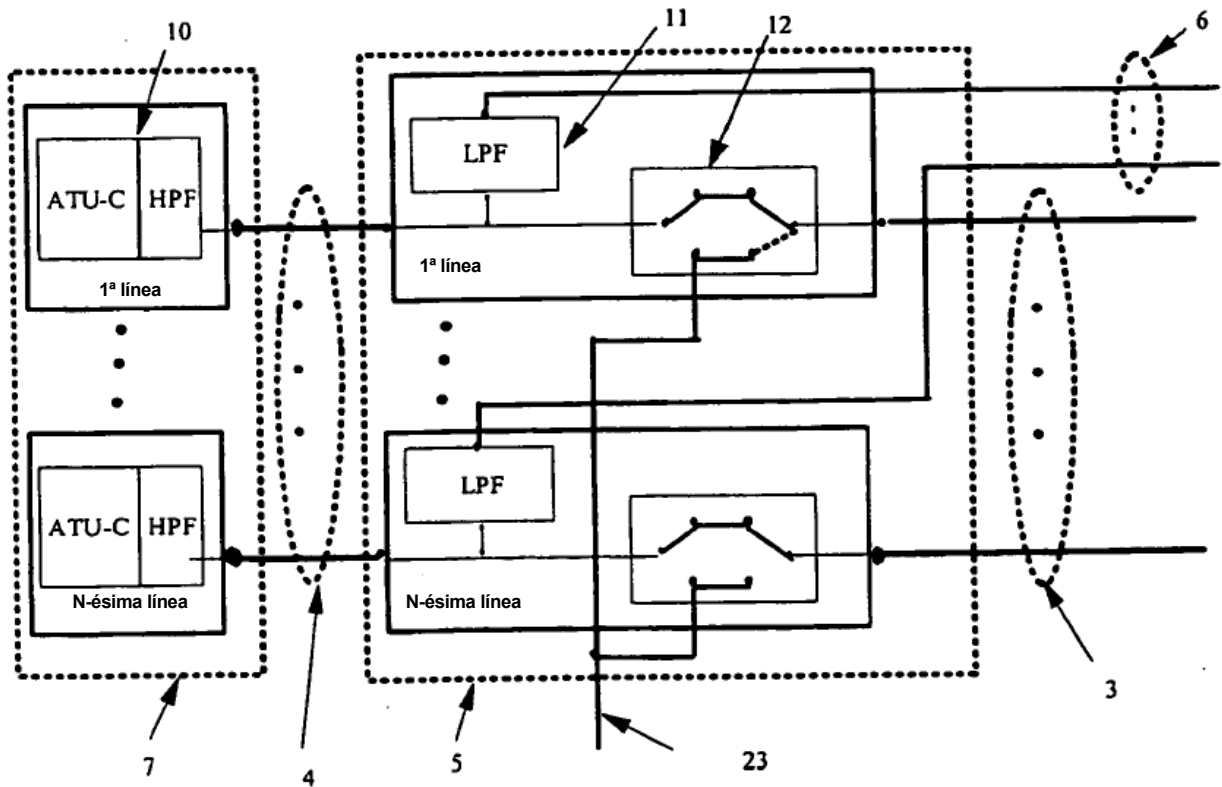


Figura 2

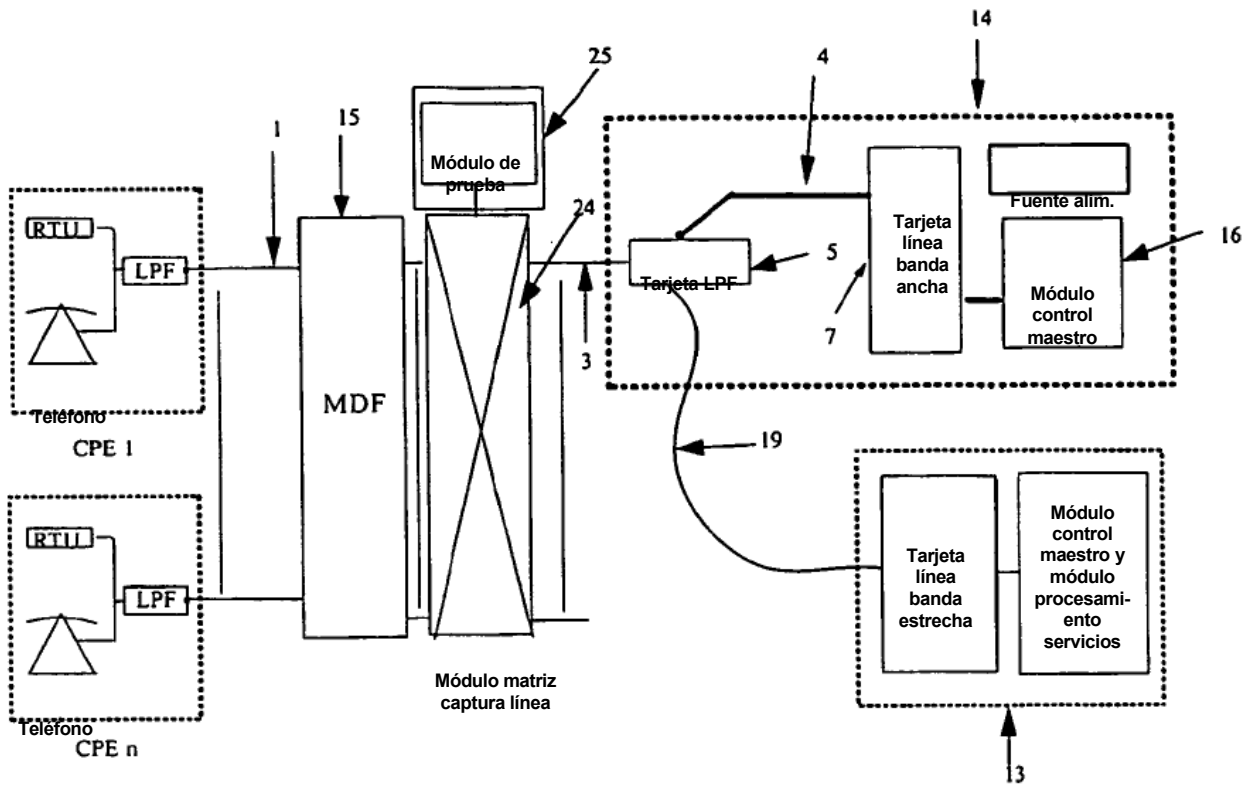


Figura 3

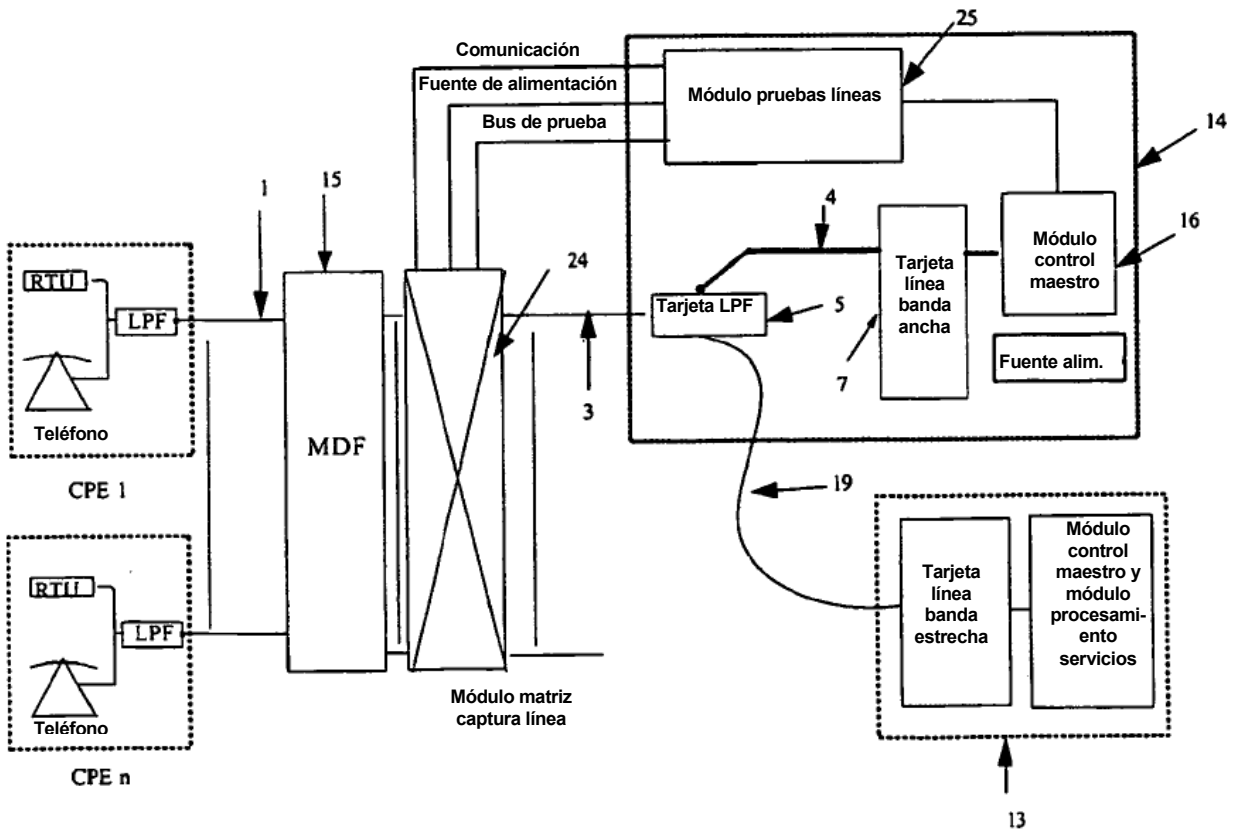


Figura 4

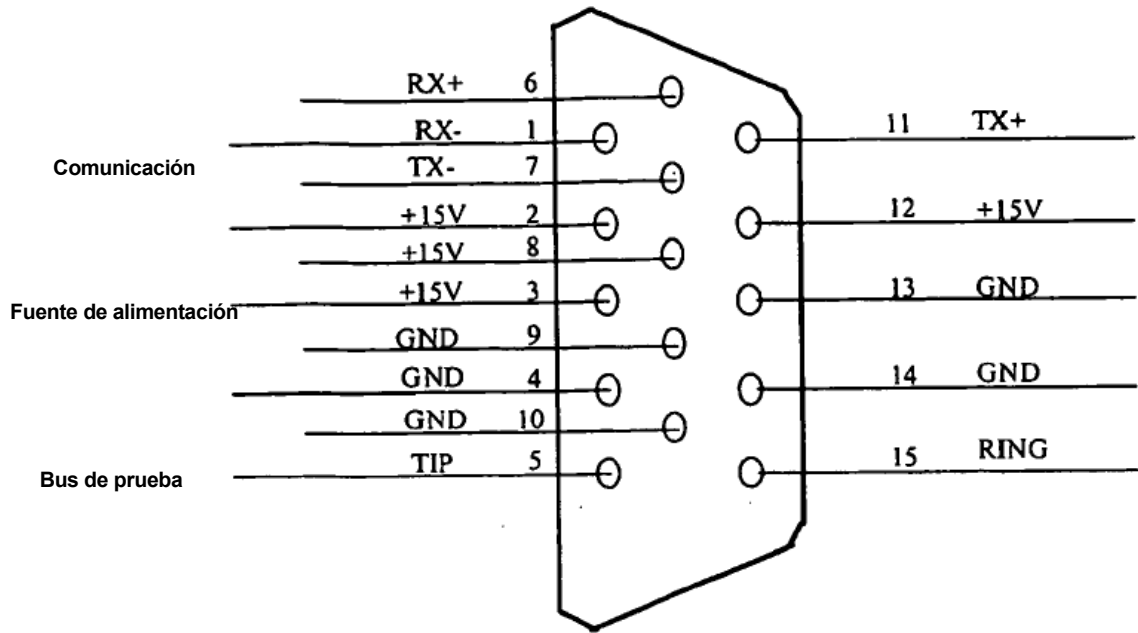


Figura 5

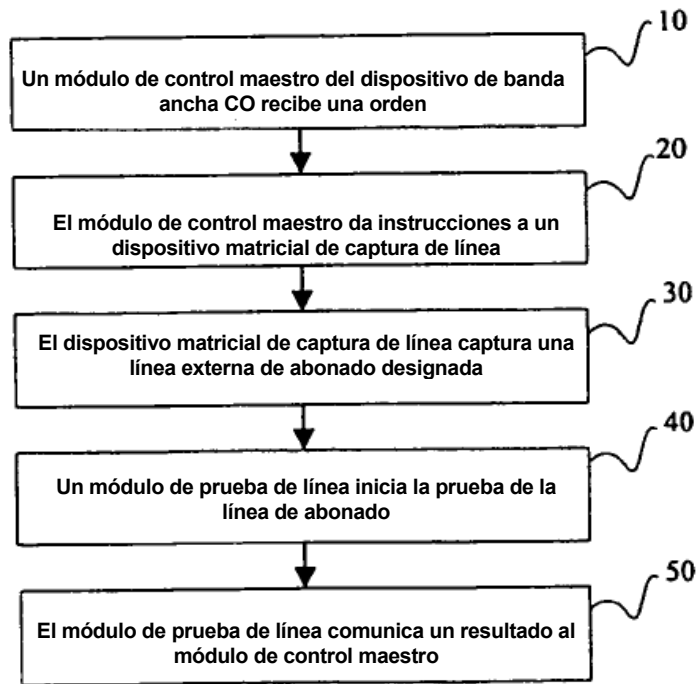


Figura 6

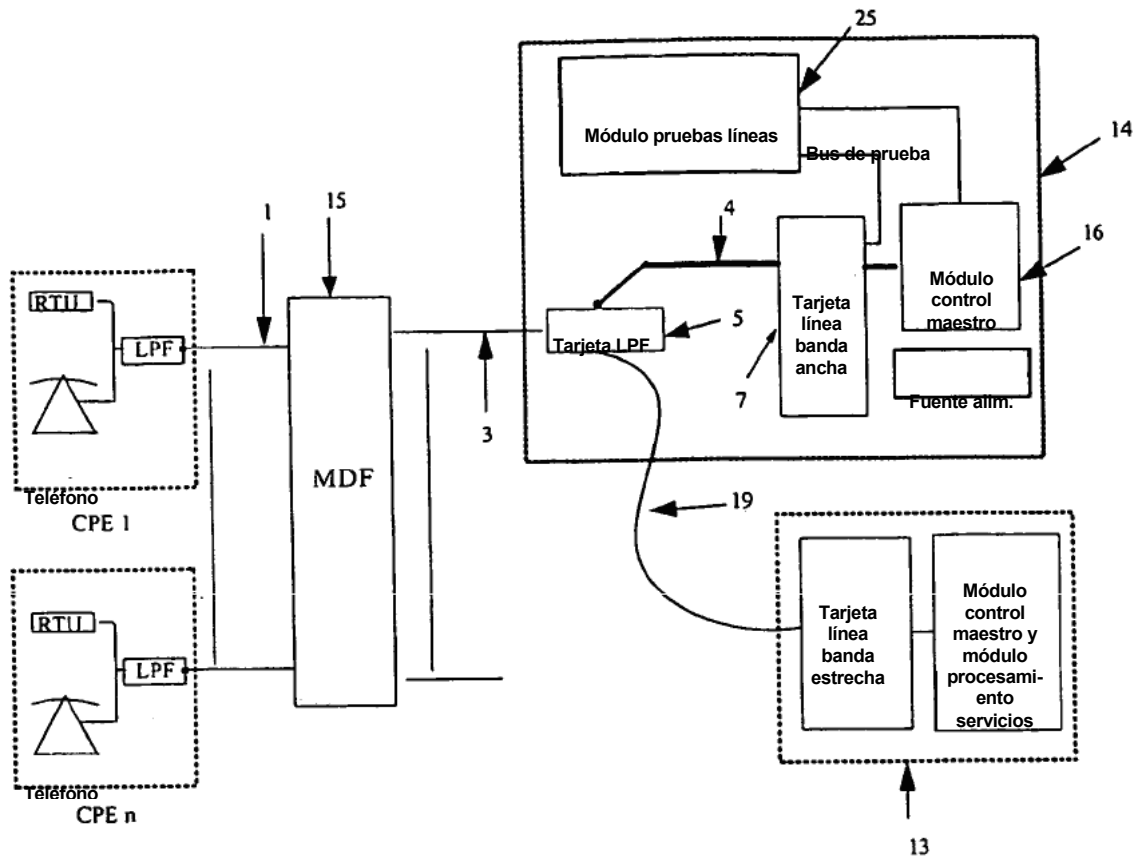


Figura 7

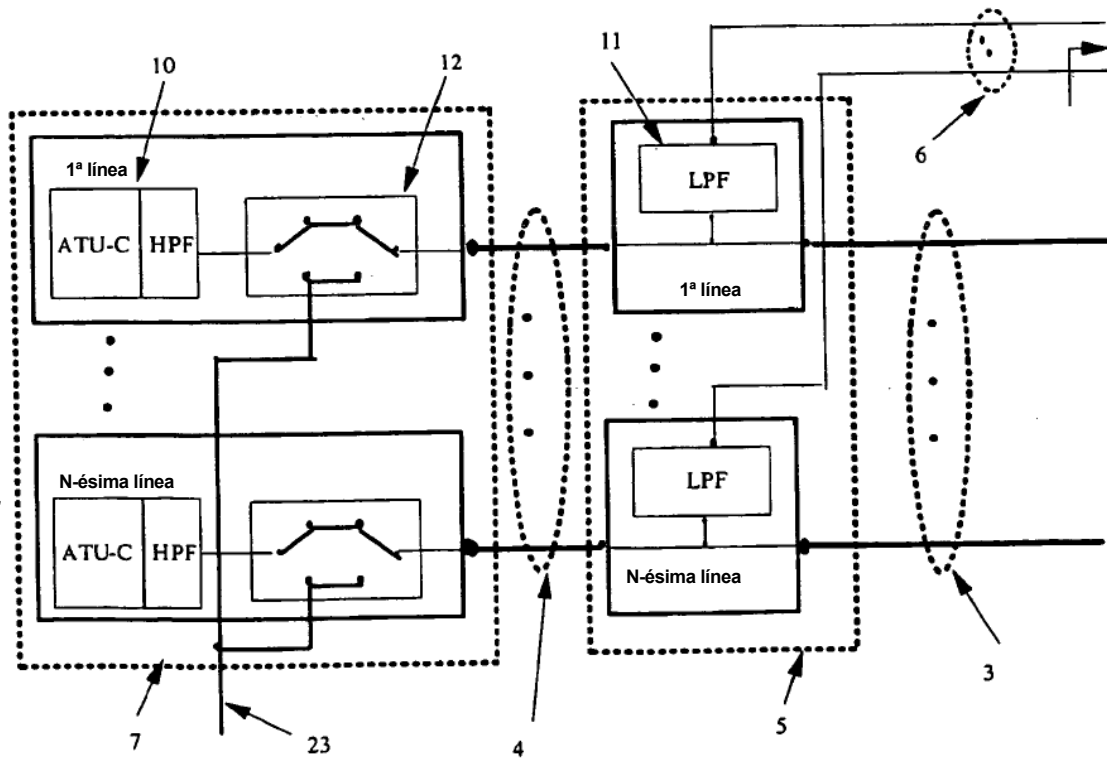


Figura 8a

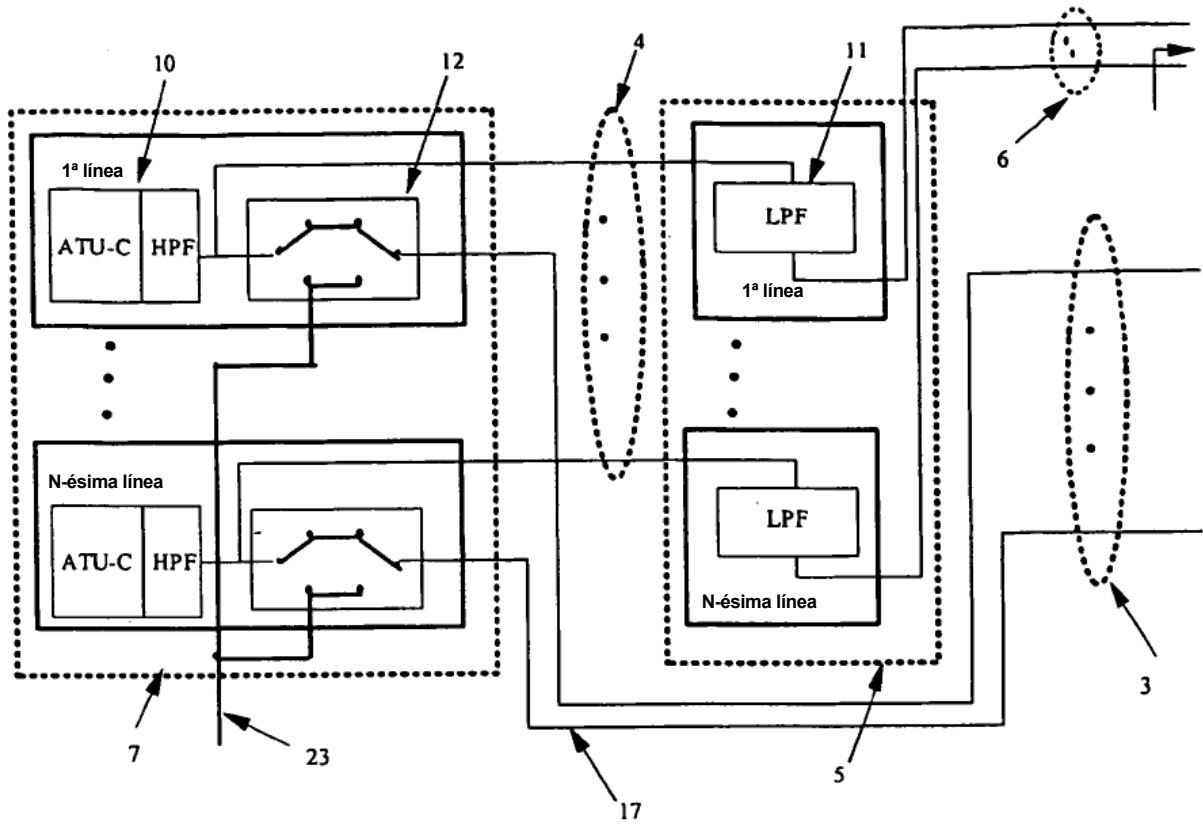


Figura 8b

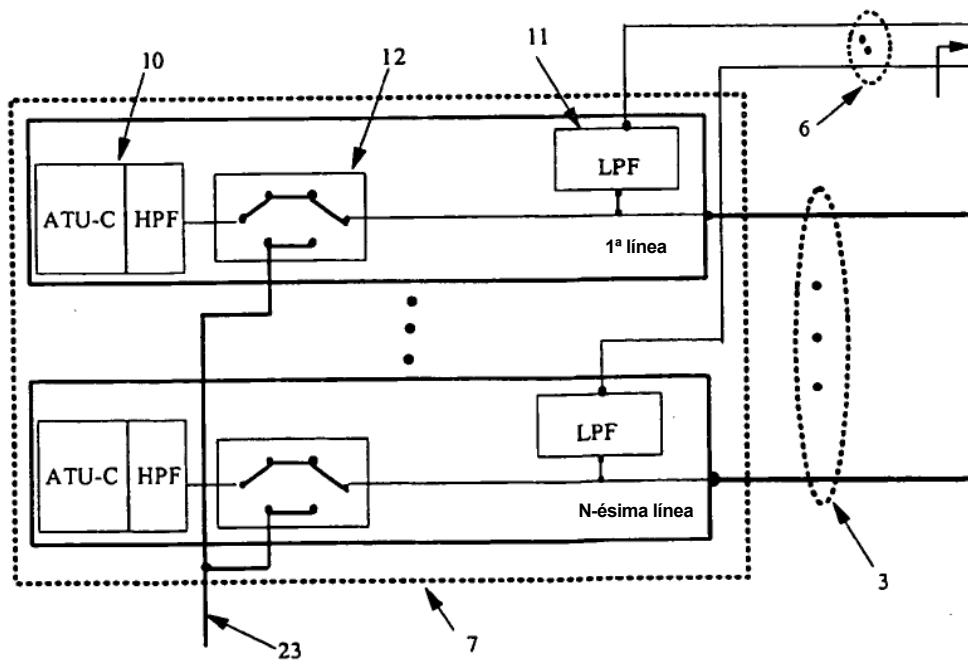


Figura 8c



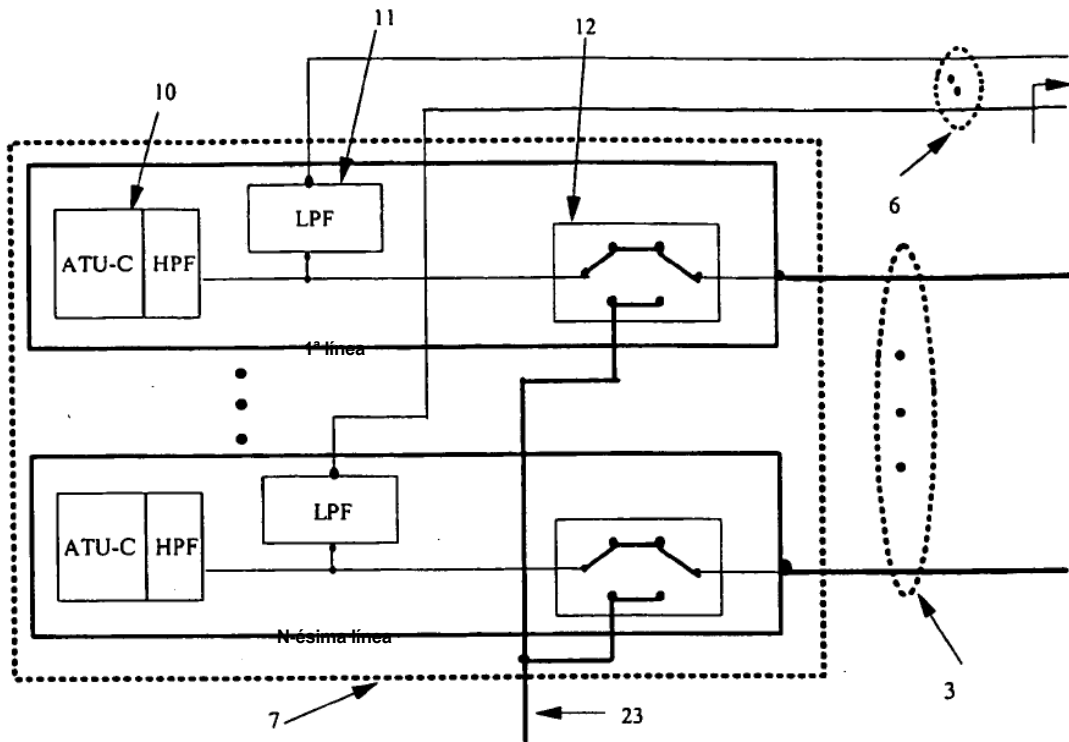


Figura 8d

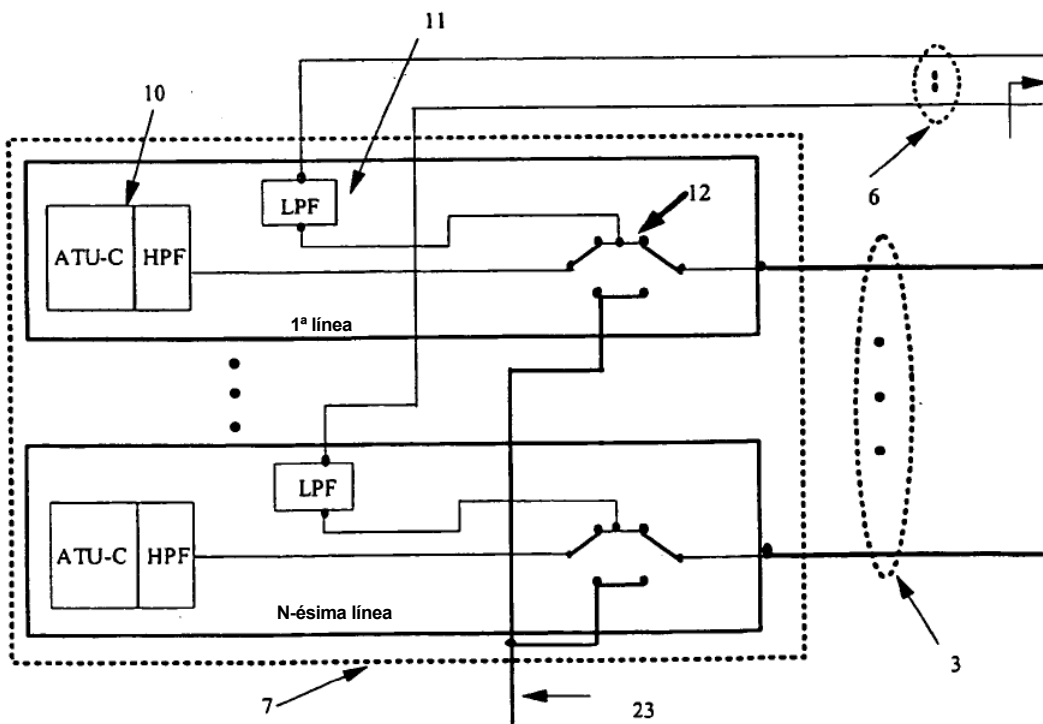


Figura 8e

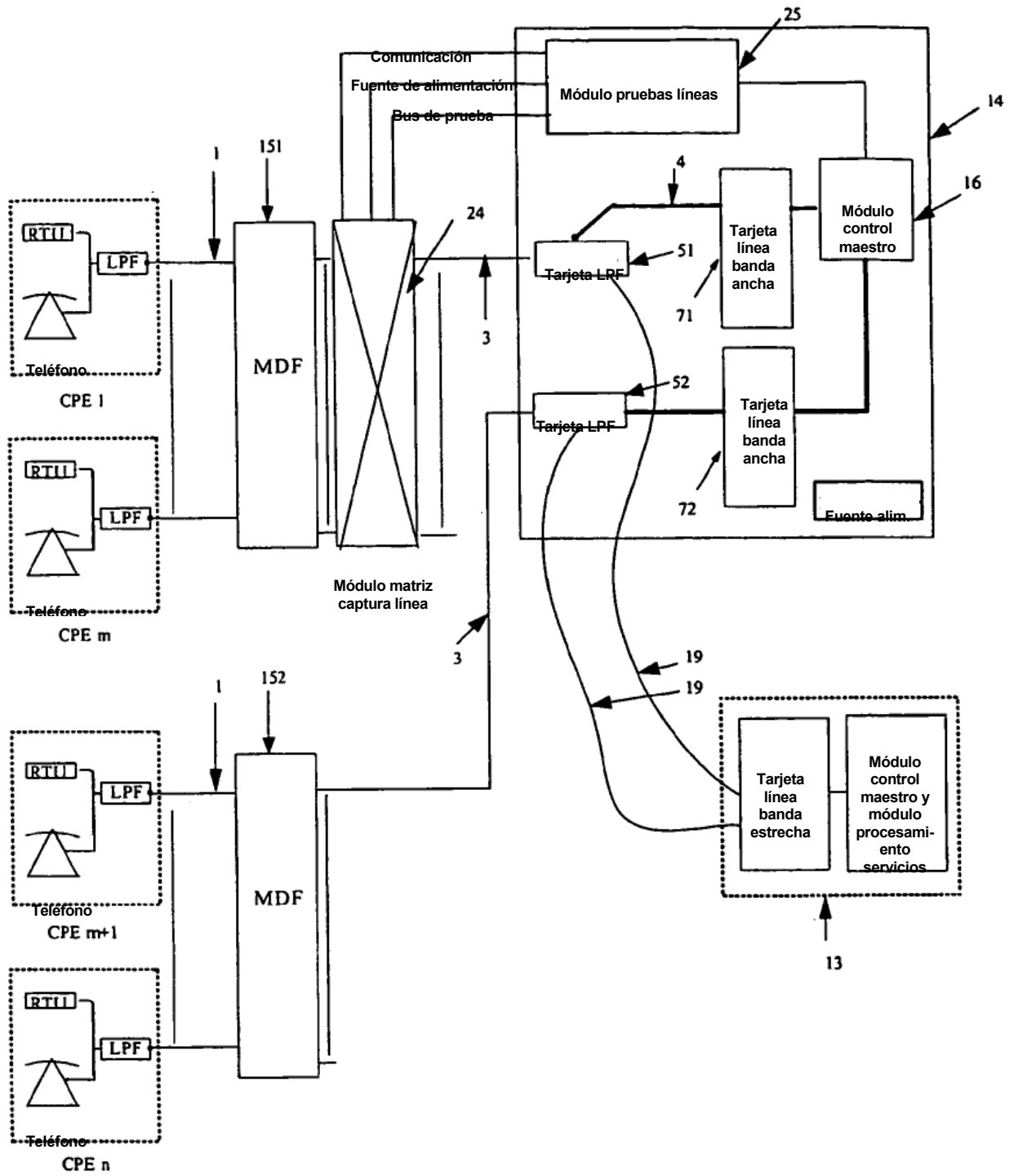


Figura 9

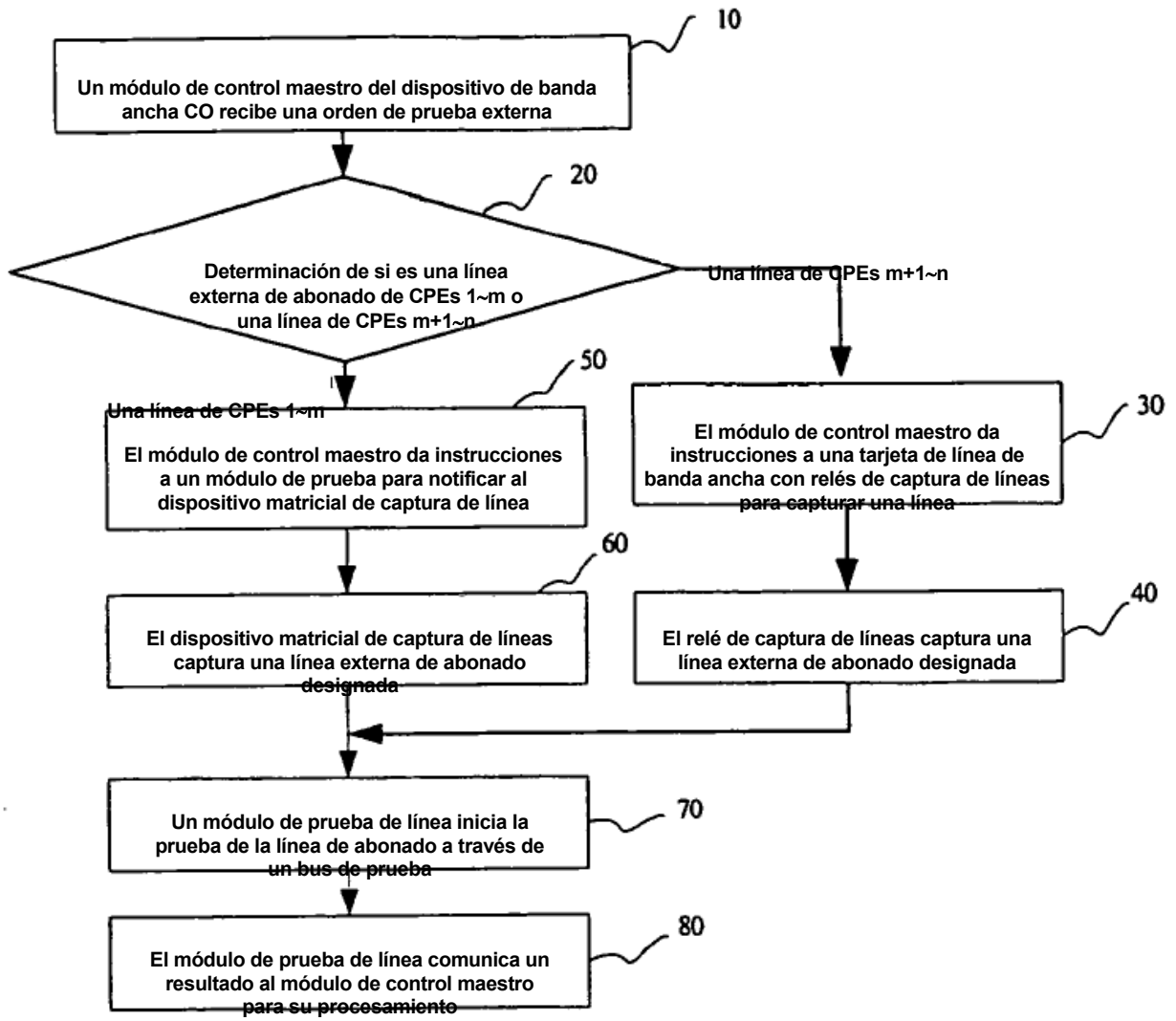


Figura 10