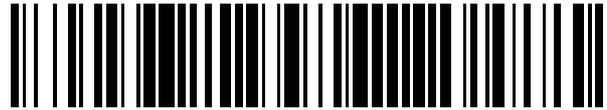


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 394 357**

51 Int. Cl.:

**H04L 12/24** (2006.01)

**H04L 29/14** (2006.01)

**H04L 1/22** (2006.01)

**H04Q 3/545** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.06.2006 E 06753080 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **22.08.2007 EP 1821457**

54 Título: **Sistema y método para mejorar la seguridad de las comunicaciones**

30 Prioridad:

**04.07.2005 CN 200510080376**

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

**31.01.2013**

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)  
HUAWEI ADMINISTRATION BUILDING, BANTIAN,  
LONGGANG DISTRICT  
SHENZHEN, GUANGDONG PROVINCE 518129, CN**

72 Inventor/es:

**HUANG, SHIKUI**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 394 357 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 y método para mejorar la seguridad de las comunicaciones

Campo de la invención

5 La presente invención está relacionada con el campo de las comunicaciones y, más en particular, está relacionada con un método y un sistema para mejorar la fiabilidad de las comunicaciones.

Antecedentes de la invención

Para mejorar la calidad de servicio del sistema de comunicaciones y establecer recursos de reserva para el sistema de comunicaciones o para el respaldo de los datos de comunicaciones es necesario mejorar de la fiabilidad de las comunicaciones. En los documentos US 5214692 y WO 0133896 se divulgan algunos métodos conocidos.

10 En la Figura 1 se muestra la estructura de red de una red de acceso de comunicaciones actual. La red de acceso de comunicaciones incluye: un terminal de usuario, un dispositivo de la capa de acceso, un dispositivo de transferencia y un dispositivo de la capa de convergencia.

15 El dispositivo de la capa de acceso se conecta con el dispositivo de la capa de convergencia a través del dispositivo de transferencia. En la Figura 2 se muestra, en términos generales, un ejemplo de la conexión del dispositivo de la capa de acceso y el terminal de usuario que incluye el establecimiento de una Estructura Principal de Distribución (MDF) entre el dispositivo de la capa de acceso y el terminal de usuario, y la MDF es responsable de la conexión puente entre el dispositivo de acceso y una línea de abonado.

20 El terminal de usuario como, por ejemplo un terminal telefónico, un Modem de marcación y un Modem del Bucle de Abonado Digital Asimétrico (ADSL), se sitúa próximo al extremo del abonado. El terminal de usuario es responsable de la transferencia varias señales de un abonado al dispositivo de la capa de acceso.

El dispositivo de la capa de acceso es responsable de recibir varias señales transferidas por el terminal de usuario, convertir varias señales en señales que pueden ser procesadas por el sistema y transmitir, mediante el dispositivo de transferencia, las señales al dispositivo de la capa de convergencia en la parte de la red.

25 El dispositivo de la capa de acceso puede incluir un dispositivo de acceso de banda estrecha, un dispositivo de acceso de banda ancha y un dispositivo de acceso integrado, los cuales tienen diferentes funciones. El dispositivo de acceso de banda estrecha fue el primero en desarrollarse. El dispositivo de acceso de banda estrecha proporciona funciones de acceso a servicios tales como el Servicio Telefónico Ordinario Convencional (POTS), Red Digital de Servicios Integrados (ISDN) y un enlace de subvelocidad. El dispositivo de acceso de banda ancha se desarrolló más tarde. El dispositivo de acceso de banda ancha puede ser un Multiplexor de Acceso de la Línea Digital de Abonado (DSLAM). Y el DSLAM puede ser un DSLAM del Modo de Transferencia Asíncrono (ATM) y un DSLAM del Protocolo de Internet (IP). El DSLAM conecta un abonado y una red mediante una técnica de acceso xDSL, y su interfaz del enlace ascendente es, respectivamente, una interfaz de ATM y una interfaz de IP. El dispositivo de acceso integrado es un tipo de dispositivo intermedio entre el dispositivo de acceso de banda estrecha y el dispositivo de acceso de banda ancha. Cada uno de los dispositivos de acceso integrado proporciona al mismo tiempo funciones de acceso para servicios de banda estrecha y para servicios de banda ancha.

30

35

El dispositivo de la capa de convergencia es responsable de concentrar distintos datos del abonado y transferir los datos a una red troncal.

40 En una tarjeta de línea puede ocurrir un fallo del dispositivo de la capa de acceso, por ejemplo puede fallar un puerto de la tarjeta de la línea o puede fallar toda la tarjeta de la línea. Cuando falla un puerto de la tarjeta de la línea pueden todavía seguir funcionando otros puertos. Para el modo de fallos, los fabricantes establecen los conceptos de sustituto 'N+1' del puerto y sustituto 'N+1' de la tarjeta.

Para el sustituto 'N+1' del puerto, si falla un puerto de la tarjeta de la línea, conmutar el servicio del abonado del puerto a un puerto de sustitución de la tarjeta de la línea que reemplaza el puerto para seguir funcionando de modo que se garantiza la continuidad del servicio.

45 Para el sustituto 'N+1' de la tarjeta, si falla una tarjeta de un dispositivo de la capa de acceso y no puede funcionar, un Sistema de Gestión de Elementos (EMS) conmuta todos abonados de la tarjeta incluyendo las líneas de abonado y los datos de abonado a un sustituto de la tarjeta de la línea del EMS para permitir que los abonados sigan disfrutando los servicios.

50 En una solución actual, el sustituto 'N+1' de la tarjeta se implementa mediante la integración de una matriz de relés en una tarjeta de la caja de división (caja de SPL) que se monta externamente y el esquema de implementación incluye:

definir un conjunto de buses de sustitución en una placa principal, conectando todas las interfaces de las líneas de abonados de la tarjeta a los buses de sustitución mediante la matriz de relés, dando salida a los buses de sustitución a través de una tarjeta de la línea de sustitución específica para implementar la función de sustitución.

5 Como se puede observar a partir del esquema técnico anterior, el sustituto 'N+1' de la tarjeta necesita la caja SPL, lo cual limita su utilización.

En otra solución actual, el sustituto 'N+1' de puerto se implementa mediante la matriz de relés integrada en la tarjeta de la línea, y el esquema de implementación incluye: establecer un canal de sustitución probando interna o externamente la matriz de relés sobre la tarjeta de la línea, e implementando la función de sustitución 'N+1' del puerto.

10 Como se puede observar a partir del esquema técnico anterior de la técnica actual, únicamente se implementa el sustituto 'N+1' del puerto; la implementación del sustituto 'N+1' de la tarjeta requeriría que señales de todos los puertos de una tarjeta de la línea se conectaran a un tarjeta de línea de sustitución desde la placa principal utilizando conectores; la cantidad de conectores de la tarjeta y de la capa de la placa principal es elevada, lo que provoca que sea difícil de implementar el sustituto 'N+1' de la tarjeta.

15 Resumen de la invención

Algunos modos de realización de la presente invención proporcionan un sistema y un método para mejorar la fiabilidad de las comunicaciones, los cuales permiten la implementación del sustituto del puerto de la tarjeta de la línea y del sustituto de la tarjeta de la línea de modo que se reduce el tiempo del sistema para dar servicio a los terminales, mejorándose de este modo la fiabilidad del sistema, tal como se divulga en las reivindicaciones adjuntas.

20 Como se puede observar a partir de la solución técnica anterior, en estado de funcionamiento normal, el dispositivo de la capa de acceso se comunica con el terminal de usuario a través del enlace operativo principal; cuando se detecta un fallo del enlace operativo principal entre el dispositivo de la capa de acceso y el terminal de usuario, se conmuta el enlace operativo principal al enlace operativo de reserva establecido por la AMDF. Utilizando el esquema anterior, se implementa la función de sustitución de puerto de la tarjeta de la línea y la función de sustitución de la tarjeta de la línea, y disminuye el tiempo de interrupción del servicio, mejorándose de este modo la fiabilidad del sistema. Además, el marco del esquema es explícito y la implementación es simple.

25

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra la estructura de red de una red de acceso de comunicaciones.

30 La Figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra la conexión entre un dispositivo de la capa de acceso y un terminal.

La Figura 3 es un diagrama esquemático de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

La Figura 4 es un diagrama esquemático de la implementación de la AMDF de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

35 La Figura 5 es un diagrama esquemático de la sustitución del puerto de la tarjeta de la línea de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

La Figura 6 es un diagrama esquemático de la sustitución de la tarjeta de línea de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

La Figura 7 es un diagrama de flujo de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

La Figura 8 es un diagrama de flujo de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

40 Descripción detallada de la invención

Los modos de realización de la presente invención proporcionan un sistema y un método para mejorar la fiabilidad de las comunicaciones que incluye, en estado de funcionamiento normal, un dispositivo de la capa de acceso que se comunica con un terminal de usuario a través de un enlace operativo principal; cuando se detecta un fallo del enlace operativo principal entre el dispositivo de la capa de acceso y el terminal de usuario, se establece un enlace operativo de sustitución por parte de una Estructura Principal de Distribución Automática (AMDF), y se conmuta el enlace operativo al enlace operativo de sustitución.

45

Haciendo referencia a la Figura 3, el sistema de acuerdo con un modo de realización de la presente invención incluye: un dispositivo de la capa de acceso, un terminal de usuario y una AMDF. El dispositivo de la capa de acceso y la AMDF pueden encontrarse integrados, por ejemplo integrados en una caja o pueden ser físicamente

independientes.

El dispositivo de la capa de acceso incluye un dispositivo de acceso de banda estrecha, un dispositivo de acceso de banda ancha y un dispositivo de acceso integrado.

5 La AMDF se desarrolla basándose en la MDF, y el principio de funcionamiento de la AMDF incluye: implementar la distribución de líneas entre un módulo externo de líneas y un módulo interno de líneas a través de una red cruzada configurable gestionado mediante software, y la distribución de líneas en la MDF original se implementa de forma manual, de modo que la AMDF implementa la configuración de forma automática en lugar de manual. En la Figura 4 se muestra el diagrama esquemático de la implementación. Un primer extremo de la AMDF se conecta al dispositivo de la capa de acceso y un segundo extremo se conecta al terminal de usuario. La AMDF puede implementar una conexión rápida entre el dispositivo de la capa de acceso y el terminal de usuario bajo el control de un módulo de gestión software en la interfaz de gestión.

10 Si se necesita la sustitución del puerto de una tarjeta de línea, como se muestra en la Figura 5, se conecta un puerto operativo principal y un puerto operativo de reserva de una tarjeta de línea en el dispositivo de la capa de acceso a un primer extremo de la AMDF, y se conecta un terminal de usuario a un segundo extremo de la AMDF; mediante la AMDF se establece un enlace operativo principal entre el puerto operativo principal y el terminal de usuario, por ejemplo, en la Figura 5, dentro de la AMDF se establece el enlace operativo principal entre el Puerto 1 y el Abonado A.

En estado de funcionamiento normal, el dispositivo de la capa de acceso se comunica con el terminal de usuario a través del enlace operativo principal.

20 Cuando se detecta un fallo del enlace operativo principal entre el dispositivo de la capa de acceso y el terminal de usuario, la AMDF, bajo el control del dispositivo de la capa de acceso o de un Sistema de Gestión de Elementos (EMS), elimina el enlace operativo principal y establece el enlace operativo de sustitución entre el Puerto N y el terminal de usuario, conmuta el enlace operativo principal al enlace operativo de sustitución, configura los datos de configuración asociados al enlace operativo principal en el enlace operativo de sustitución y pone en funcionamiento el enlace operativo de sustitución.

25 Como se muestra en la Figura 5, si falla el Puerto 1 de la tarjeta de línea, el EMS controla la AMDF para que elimine el enlace operativo principal del Abonado A, conecte el enlace operativo del Abonado A al Puerto N y configure los datos de configuración asociados al Puerto 1 en el Puerto N; de este modo se implementa la sustitución de puerto y el Abonado A puede seguir disfrutando del servicio en el Puerto N.

30 Si se necesita la sustitución de la tarjeta de línea, como se muestra en la Figura 6, la tarjeta de línea principal y la tarjeta de línea de sustitución del dispositivo de la capa de acceso se conectan a un primer extremo de la AMDF y el terminal de usuario se conecta a un segundo extremo de la AMDF; a través de la AMDF se establece un enlace operativo principal entre la tarjeta de la línea principal y el terminal de usuario.

35 En estado de funcionamiento normal, el dispositivo de la capa de acceso se comunica con el terminal de usuario a través del enlace operativo principal. Como se muestra en la Figura 6, en condiciones normales, el EMS gestiona el enlace operativo principal entre la Tarjeta 1 y el grupo A de Abonados a través de una interfaz software dentro de la AMDF, y el grupo A de Abonados disfruta el servicio proporcionado por la Tarjeta 1.

40 Cuando se detecta un fallo del enlace operativo principal entre el dispositivo de la capa de acceso y un terminal de usuario, la AMDF, bajo el control del dispositivo de la capa de acceso o del EMS, elimina el enlace operativo principal y establece el enlace operativo de sustitución entre la Tarjeta N y el terminal de usuario, conmuta el enlace operativo principal al enlace operativo de sustitución, configura los datos de configuración asociados al enlace operativo principal en el enlace operativo de sustitución y pone en funcionamiento el enlace operativo de sustitución.

45 Como se muestra en la Figura 6, si la Tarjeta 1 falla, el EMS deja el estado de servicio. El EMS controla la AMDF para eliminar el enlace operativo principal entre la Tarjeta 1 y un grupo A de Abonados, conecta un grupo A de Abonados a la Tarjeta N que se encuentra de reserva, conmuta el enlace operativo principal al enlace operativo de sustitución, configura los datos de configuración asociados a la Tarjeta 1 en la Tarjeta N y, finalmente, inicia el servicio de la Tarjeta N. De este modo, el grupo A de Abonados puede seguir disfrutando los servicios.

50 El método de acuerdo con el modo de realización de la presente invención incluye: establecer una AMDF entre un dispositivo de la capa de acceso y un terminal de usuario y establecer, a través de la AMDF, un enlace operativo principal entre el dispositivo de la capa de acceso y el terminal de usuario; en estado de funcionamiento normal, el dispositivo de la capa de acceso se comunica con el terminal de usuario a través del enlace operativo principal; cuando se detecta un fallo del enlace operativo principal entre el dispositivo de la capa de acceso y el terminal de usuario, se fuerza a que la AMDF conmute el enlace operativo principal a un enlace operativo de sustitución mediante el dispositivo de la capa de acceso o mediante un EMS. En algunos modos de realización de la presente invención se ofrecerá un proceso detallado de la implementación.

55

Como se muestra en la Figura 7, el método de acuerdo con un modo de realización de la presente invención incluye los siguientes pasos.

5 Paso S101: conectar un puerto operativo principal y un puerto operativo de sustitución de una tarjeta de línea del dispositivo de la capa de acceso a un primer extremo de una AMDF, y conectar un terminal de usuario a un segundo extremo de la AMDF.

Paso S102: establecer, a través de la AMDF, un enlace operativo principal entre el puerto operativo principal y el terminal de usuario.

Paso S103: en estado de funcionamiento normal, el dispositivo de la capa de acceso se comunica con el terminal de usuario a través del enlace operativo principal.

10 Paso S104: cuando se detecta un fallo del enlace operativo principal entre el dispositivo de la capa de acceso y el terminal de usuario, eliminar el enlace operativo principal mediante la AMDF.

El paso S104 incluye dos situaciones.

15 En una primera situación, en estado de funcionamiento normal, el dispositivo de la capa de acceso lleva a cabo la detección de fallos de forma automática; cuando se detecta un fallo del enlace operativo principal entre el dispositivo de la capa de acceso y el terminal de usuario, la AMDF elimina el enlace operativo principal bajo el control del dispositivo de la capa de acceso o de un EMS;

En una segunda situación, la detección de fallos se lleva a cabo de forma manual; cuando se detecta un fallo del enlace operativo principal, la AMDF elimina el enlace operativo principal bajo el control del dispositivo de la capa de acceso o del EMS.

20 Paso S105: establecer, a través de la AMDF un enlace operativo de sustitución entre el puerto operativo de sustitución como, por ejemplo, el Puerto N, y el terminal de usuario.

Paso S106: conmutar, mediante la AMDF, el enlace operativo principal al enlace operativo de sustitución.

25 Paso S107: configurar los datos asociados al enlace operativo principal en el enlace operativo de sustitución y poner en funcionamiento el enlace operativo de sustitución; i.e., configurar los datos de configuración asociados al puerto operativo principal en el puerto operativo de sustitución y poner en funcionamiento el puerto operativo de sustitución.

Como se muestra en la Figura 8, el método de acuerdo con un modo de realización de la presente invención incluye los siguientes pasos.

30 Paso S201: conectar a un primer extremo de una AMDF una tarjeta de línea principal y una tarjeta de línea de sustitución de un dispositivo de la capa de acceso, y conectar un terminal de usuario a un segundo extremo de la AMDF.

Paso S202: establecer, a través de la AMDF, un enlace operativo principal entre la tarjeta de línea principal y el terminal de usuario.

Paso S203: en estado de funcionamiento normal, el dispositivo de la capa de acceso se comunica con el terminal de usuario a través del enlace operativo principal.

35 Paso S204: cuando se detecta un fallo del enlace operativo principal entre el dispositivo de la capa de acceso y el terminal de usuario, eliminar el enlace operativo principal mediante la AMDF bajo el control del dispositivo de la capa de acceso o de un EMS.

El paso S204 incluye dos situaciones.

40 En una primera situación, en estado de funcionamiento normal, el dispositivo de la capa de acceso lleva a cabo la detección de fallos de forma automática; cuando se detecta un fallo del enlace operativo principal entre el dispositivo de la capa de acceso y el terminal de usuario, la AMDF elimina el enlace operativo principal bajo el control del dispositivo de la capa de acceso o del EMS;

45 En una segunda situación, la detección de fallos se lleva a cabo de forma manual; si se detecta un fallo del enlace operativo principal, la AMDF elimina el enlace operativo principal bajo el control del dispositivo de la capa de acceso o del EMS.

Paso S205: establecer, a través de la AMDF un enlace operativo de sustitución entre la Tarjeta N y el terminal de usuario.

Paso S206: conmutar, mediante la AMDF, el enlace operativo principal al enlace operativo de sustitución.

Paso S207: configurar los datos de configuración asociados al enlace operativo principal en el enlace operativo de sustitución y poner en funcionamiento el enlace operativo de sustitución, i.e., configurar los datos de configuración asociados a la tarjeta de línea principal en la tarjeta de línea de sustitución y poner en funcionamiento la tarjeta de línea de sustitución.

- 5 Los esquemas de acuerdo con los modos de realización se pueden utilizar de forma independiente, y también se pueden utilizar al mismo tiempo; es decir, se puede utilizar al mismo tiempo una sustitución 'N+1' para el puerto de una tarjeta de línea y para una tarjeta de línea. Cuando se detecta un fallo del enlace operativo principal entre el puerto operativo principal y el terminal de usuario, el enlace se conmuta de acuerdo con el procedimiento descrito en el modo de realización; cuando se detecta un fallo del enlace operativo principal entre la tarjeta de línea principal y el terminal de usuario, el enlace se conmuta de acuerdo con el procedimiento descrito en el modo de realización.

- 10 Como se puede observar a partir de la solución detallada de la implementación anterior de la presente invención, después de establecer una AMDF entre el dispositivo de la capa de acceso y el terminal de usuario, cuando la AMDF y el dispositivo de la capa de acceso trabajan conjuntamente, la función de sustitución del puerto de una tarjeta de línea y la función de sustitución de una tarjeta de línea se implementan utilizando la función de conmutación de puertos de la AMDF, de este modo se reduce el tiempo de interrupción del servicio, y se mejora la fiabilidad del sistema. Además la estructura del esquema de la presente invención es explícita, y la implementación es sencilla.

- 15 Lo descrito anteriormente son únicamente modos de realización preferidos de la presente invención. De cualquier modo, el alcance de protección de la presente invención no se limita a la descripción anterior. El alcance de protección de la presente invención incluye cualquier cambio o sustitución dentro del alcance técnico divulgado por la presente invención que pueden imaginar fácilmente aquellos experimentados en la técnica. Por lo tanto, el alcance de protección de la presente invención debería ser compatible con el alcance de protección definido por las reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

1. Un método para mejorar la fiabilidad de las comunicaciones, que comprende:

5 conectar una tarjeta de línea principal y una tarjeta de línea de sustitución de un dispositivo de la capa de acceso a un primer extremo de una Estructura Principal de Distribución Automática, AMDF, y conectar un terminal de usuario a un segundo extremo de la AMDF;

establecer, a través de la AMDF, un enlace operativo principal entre la tarjeta de línea principal del dispositivo de la capa de acceso y el terminal de usuario;

en estado de funcionamiento normal, el dispositivo de la capa de acceso se comunica con el terminal de usuario a través del enlace operativo principal; y

10 cuando se detecta un fallo del enlace operativo principal entre el dispositivo de la capa de acceso y el terminal de usuario:

establecer, a través de la AMDF, un enlace operativo de sustitución entre la tarjeta de línea de sustitución del dispositivo de la capa de acceso y el terminal de usuario; y

15 conmutar el enlace operativo principal al enlace operativo de sustitución entre el dispositivo de la capa de acceso y el terminal de usuario establecidos a través de la AMDF.

2. El método de la Reivindicación 1, que comprende, además:

conectar un puerto operativo principal y un puerto operativo de sustitución de una tarjeta de línea de un dispositivo de la capa de acceso al primer extremo de la AMDF, y conectar el terminal de usuario al segundo extremo de la AMDF;

20 establecer, a través de la AMDF, un enlace operativo principal entre el puerto operativo principal y el terminal de usuario; y

cuando se detecta un fallo del enlace operativo principal entre el dispositivo de la capa de acceso y el terminal de usuario:

25 establecer, a través de la AMDF, un primer enlace operativo de sustitución entre el puerto operativo de sustitución de la tarjeta de línea y el terminal de usuario, y conmutar el primer enlace operativo principal al primer enlace operativo de sustitución entre la tarjeta de línea y el terminal de usuario establecidos a través de la AMDF.

3. El método de la Reivindicación 1, en donde la conmutación del enlace operativo principal al enlace operativo de sustitución comprende:

30 conmutar, por parte de la AMDF, el enlace operativo principal al enlace operativo de sustitución bajo el control del dispositivo de la capa de acceso o de un Sistema de Gestión de Elementos, EMS.

4. El método de la Reivindicación 1, en donde la conmutación del enlace operativo principal al enlace operativo de sustitución comprende:

eliminar el enlace operativo principal a través de la AMDF.

35 5. El método de la Reivindicación 2, en donde la conmutación del enlace operativo principal al enlace operativo de sustitución comprende:

configurar los datos de configuración asociados al puerto operativo principal en el puerto operativo de sustitución, y poner en funcionamiento el puerto operativo de sustitución; o

configurar los datos de configuración asociados a la tarjeta de línea principal en la tarjeta de línea de sustitución, y poner en funcionamiento la tarjeta de línea de sustitución.

40 6. El método de la Reivindicación 1, 2, 3, 4 ó 5, en donde el dispositivo de la capa de acceso comprende cualquiera de los siguientes componentes: un dispositivo de acceso de banda estrecha, un dispositivo de acceso de banda ancha y un dispositivo de acceso integrado.

7. Un sistema para mejorar la fiabilidad de las comunicaciones que comprende:

45 un dispositivo de la capa de acceso, que comprende una tarjeta de línea principal y una tarjeta de línea de sustitución conectadas a un primer extremo de una Estructura Principal de Distribución Automática, AMDF; y

un terminal de usuario conectado a un segundo extremo de la AMDF;

5 en donde la AMDF se configura para establecer un enlace operativo principal que conecta la tarjeta de línea principal del dispositivo de la capa de acceso con el terminal de usuario, y para establecer un enlace operativo de sustitución que conecte la tarjeta de línea de sustitución del dispositivo de la capa de acceso con el terminal de usuario;

en donde en estado de funcionamiento normal, el dispositivo de la capa de acceso se comunica con el terminal de usuario a través del enlace operativo principal; y

cuando el enlace operativo principal falla, el dispositivo de la capa de acceso se comunica con el terminal de usuario a través del enlace operativo de sustitución.

10 8. El sistema de la Reivindicación 7, en donde el dispositivo de la capa de acceso y la AMDF se encuentran integrados o son físicamente independientes.

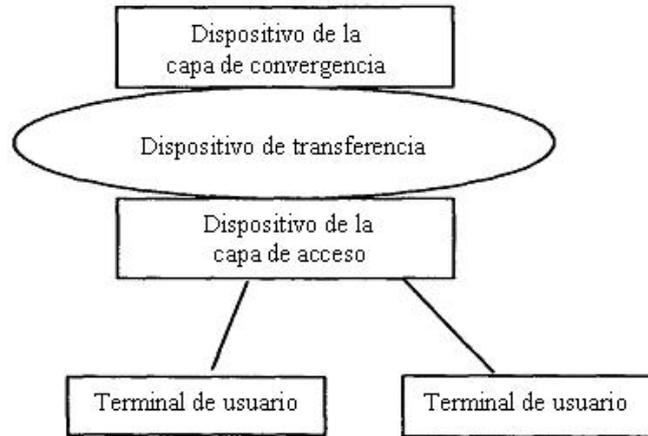


Figura 1

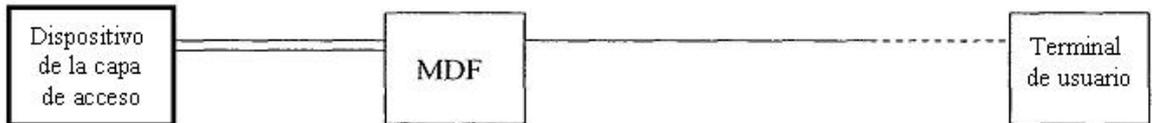


Figura 2

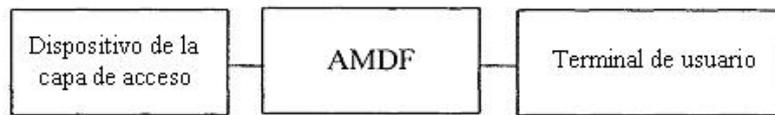


Figura 3

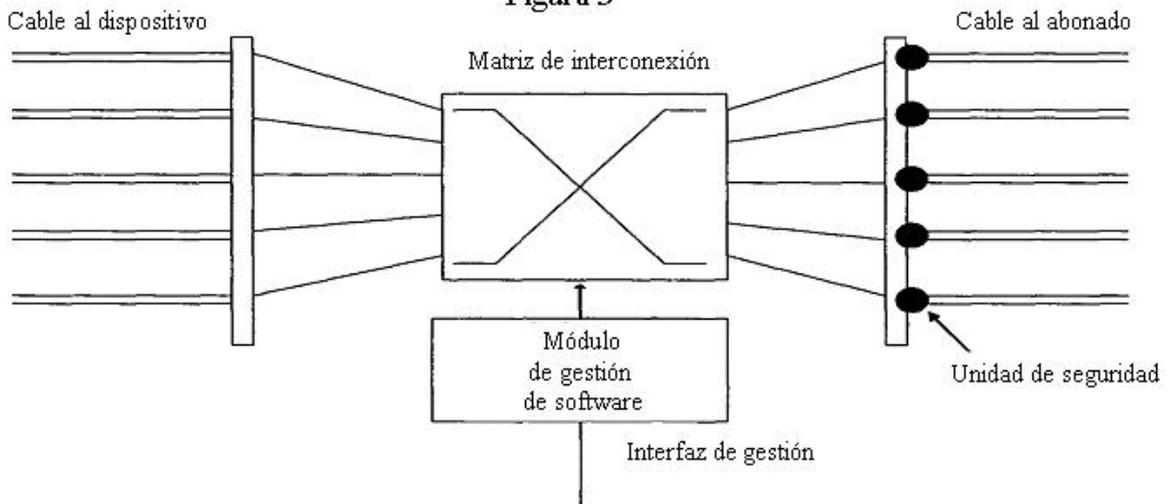


Figura 4

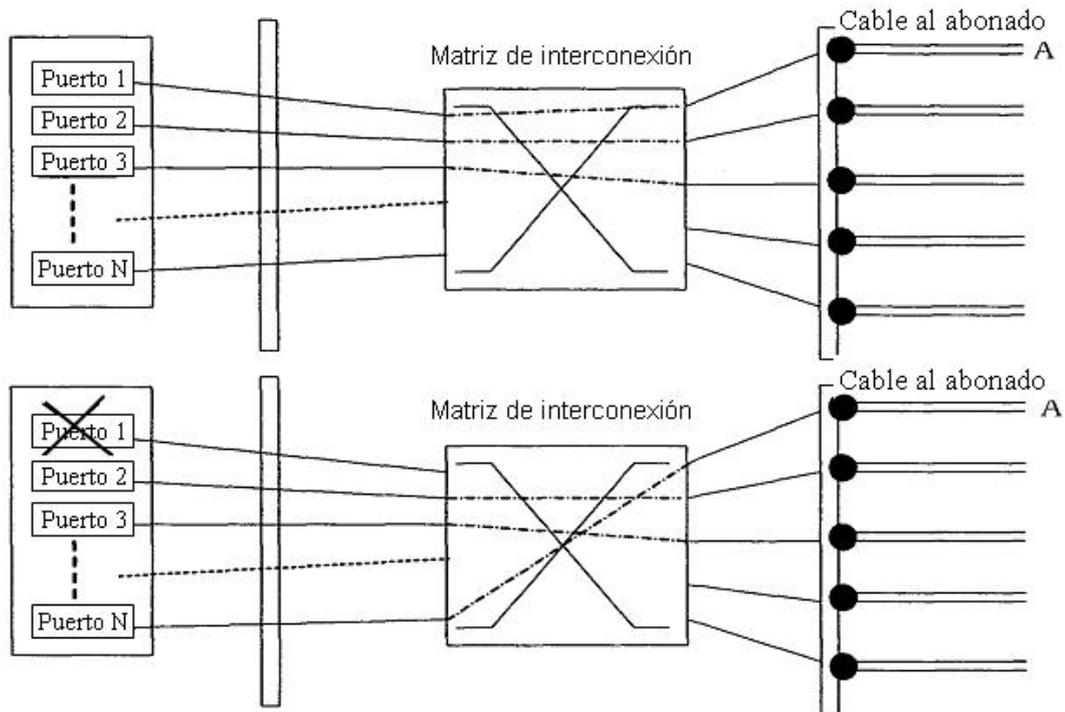


Figura 5

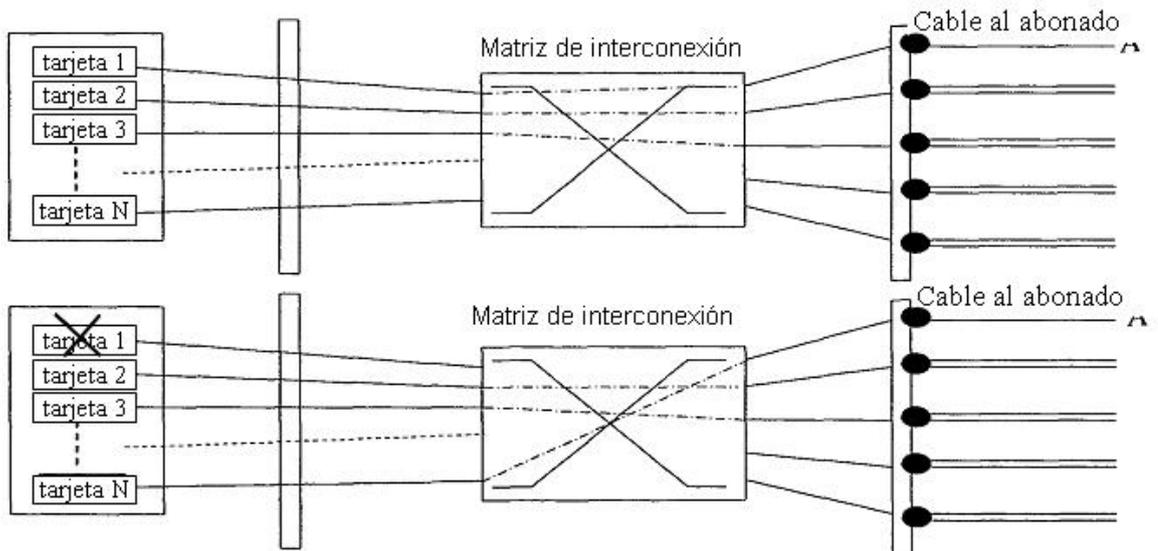


Figura 6

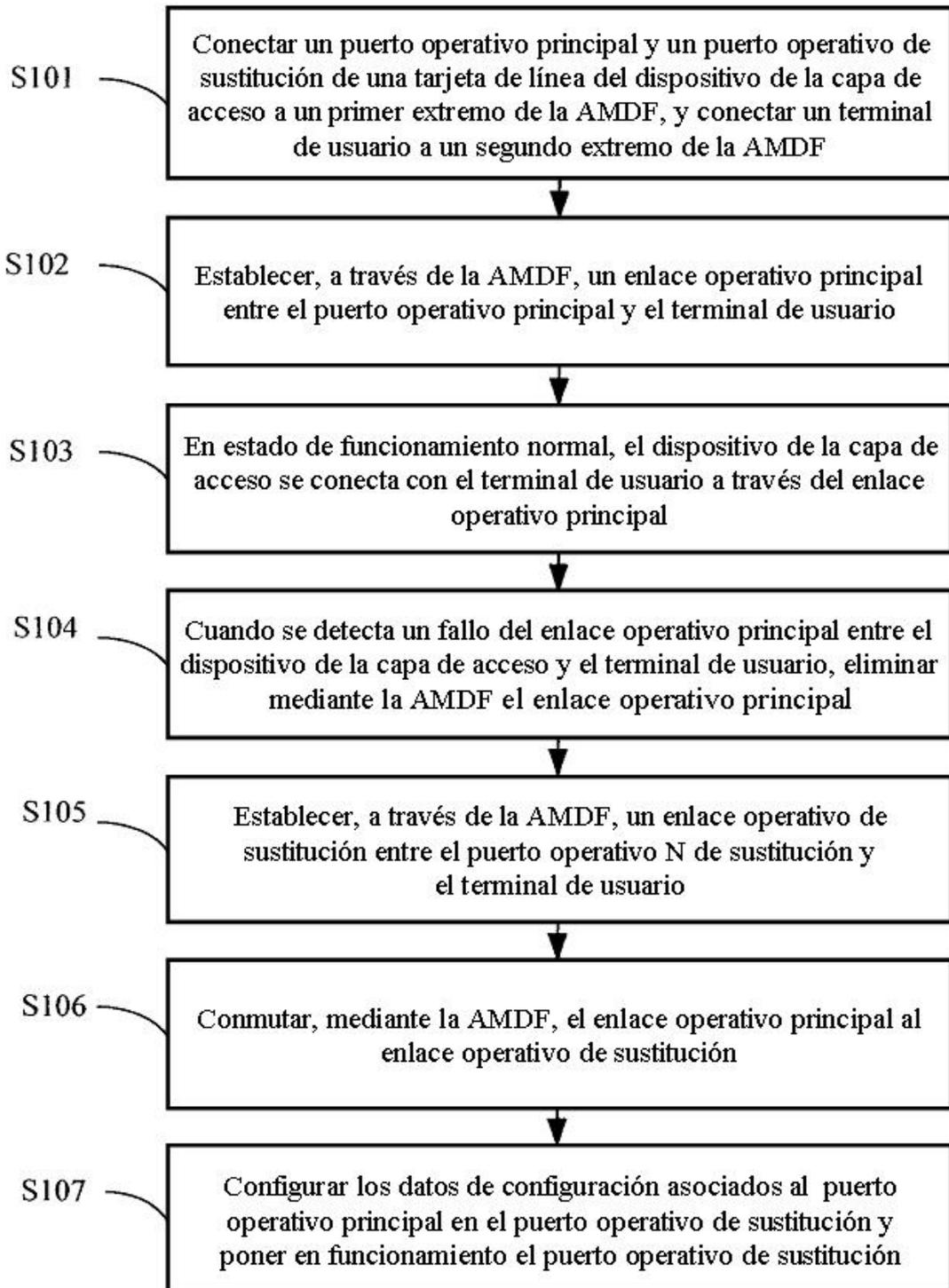


Figura 7

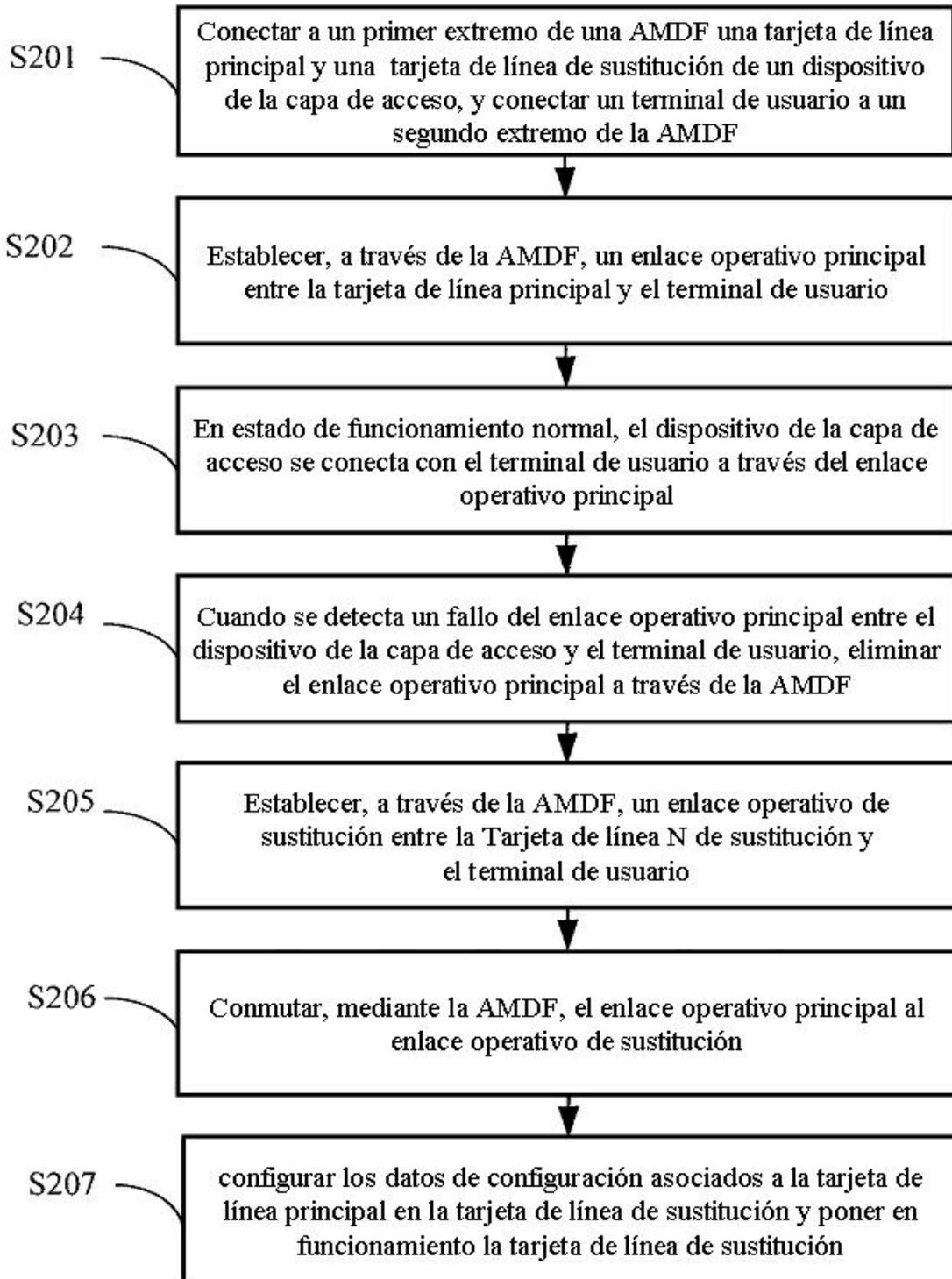


Figura 8