

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 578 063**

51 Int. Cl.:

**H04W 4/26** (2009.01)

**H04W 12/06** (2009.01)

**H04L 12/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.11.2012 E 12870777 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.03.2016 EP 2790427**

54 Título: **Métodos de facturación, método de autenticación, dispositivos de facturación y dispositivo de autenticación**

30 Prioridad:

**05.03.2012 CN 201210055094**

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

**20.07.2016**

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)  
Huawei Administration Building, Bantian,  
Longgang District  
Shenzhen, Guangdong 518129, CN**

72 Inventor/es:

**ZHANG, YAFENG**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 578 063 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**

Métodos de facturación, método de autenticación, dispositivos de facturación y dispositivo de autenticación

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a una tecnología de facturación en tiempo real y en particular, a métodos de facturación, un método de autenticación, dispositivos de facturación y un dispositivo de autenticación.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

El desarrollo de una tecnología de facturación en tiempo real crea condiciones adecuadas para un operador para segmentar todavía más un mercado. A modo de ejemplo, el operador puede definir varios paquetes mensuales correspondientes a diferentes duraciones utilizando la tecnología de facturación en tiempo real, para satisfacer las exigencias de varios tipos de usuarios. A modo de otro ejemplo, el operador puede dividir cada día en segmentos temporales diferentes en función de las situaciones de utilización de la red y establecer tarifas de facturación diferentes para segmentos temporales diferentes. A modo de ejemplo, una tarifa alta se establece para un segmento temporal durante el que una red está ocupada (a modo de ejemplo, desde las 20 a las 23 horas en punto cada día); y una tarifa baja se establece e incluso sin ninguna carga para un segmento temporal durante el que la red está inactiva (a modo de ejemplo, desde las 6 a las 8 horas en punto cada día).

Sin embargo, un mecanismo de información de mensajes de facturación de la tecnología de facturación en tiempo real existente todavía necesita una mejora operativa y por lo tanto, pueden ocurrir situaciones imprevistas en algunos casos. A modo de ejemplo, a medida que se hacen más complicadas las políticas de facturación de un operador, la tecnología de facturación en tiempo real existente puede hacer que llegue a estar en descubierto una cuenta de usuario en algunos casos y por lo tanto, el operador es probable que sufra una pérdida. Un motivo para este fenómeno se describe a continuación haciendo referencia a la Figura 1.

La Figura 1 es un diagrama de señalización de un método de facturación en tiempo real existente 100. En un escenario operativo ilustrado en la Figura 1, las 18 horas en punto es un punto de conmutación de tarifa, es decir, una tarifa se conmuta a las 18 horas en punto, en donde una tarifa antes de la conmutación es 0 yuanes/M, es decir, nada se carga antes de la conmutación; y una tarifa después de la conmutación es 1 yuan/M. Un usuario envía una demanda de registro de entrada a un dispositivo de acceso a las diecisiete horas cincuenta y uno minutos cuando un saldo de cuenta del usuario es de 10 yuanes.

35 Etapa 102: El dispositivo de acceso envía una demanda de acceso (Access Request) a un dispositivo de autenticación en respuesta a la demanda de registro de entrada del usuario, con el fin de demandar una unidad de servicio concedida para el usuario.

40 Etapa 104: El dispositivo de autenticación envía una demanda de control de crédito inicial (Credit Control Request {Initial}, CCR {Init}) a un dispositivo de facturación, en donde la demanda de control de crédito inicial incluye una unidad de servicio demandada (Request Service Unit, RSU) de 100 M.

45 A continuación, el dispositivo de facturación determina una unidad de servicio disponible actual en función de un saldo de cuenta corriente del usuario y una tarifa actual. Puesto que el saldo de la cuenta corriente del usuario es de 10 yuanes, en conformidad con la tarifa en vigor de 0 yuanes/M se determina que la unidad de servicio disponible actual es infinita. Es decir, el usuario es capaz de utilizar un servicio sin restricción alguna hasta el final de un segmento temporal gratuito.

50 Etapa 106: El dispositivo de facturación envía una respuesta de control de crédito inicial (Credit Control Answer {Initial}, CCA {Init}) al dispositivo de autenticación. Puesto que la unidad de servicio disponible actual determinada es infinita, lo que es mayor que la unidad de servicio demandada de 100 M, una unidad de servicio concedida (Unidad de servicio concedida, GSU) incluida en la CCA {Init} se establece para ser la unidad de servicio demandada de 100 M en conformidad con las especificaciones técnicas de facturación en tiempo real.

55 Etapa 108: El dispositivo de autenticación determina que la unidad de servicio concedida de 100 M incluida en la CCA {Init} es la unidad de servicio demandada de 100 M y por lo tanto, concede la unidad de servicio completa de 100 M al usuario. Más concretamente, el dispositivo de autenticación envía una respuesta de acceso (Respuesta del acceso) al dispositivo de acceso. La respuesta de acceso incluye parámetros VT = 90 M y VQ = 100 M, en donde VT es un valor umbral de volumen (Volumen Threshold) y un VQ es una cuota de volumen (Volume Quota). VQ = 100 M indica que la unidad de servicio concedida es 100 M y VT = 90 M indica que el dispositivo de acceso necesita demandar una unidad de servicio concedida de nuevo para el usuario cuando se detecte que una unidad de servicio utilizada del usuario alcanza el valor 90 M.

65 Además, la respuesta de acceso incluye también un intervalo de conmutación de tarifa (Tariff Switch Interval, TSI), que se utiliza para indicar un intervalo temporal entre un momento actual y el punto de conmutación de tarifa, con el

fin de solicitar al dispositivo de acceso que informe por separado de las unidades de servicio utilizadas que se generan antes y después del punto de conmutación de tarifa, respectivamente. TSI = 540s indica que el intervalo entre el momento actual y el punto de conmutación de tarifa es 540 segundos.

5 Etapa 110: Cuando la unidad de servicio utilizada del usuario alcanza 90 M, el dispositivo de acceso envía una demanda de acceso en línea (Online Access Request) al dispositivo de autenticación, en donde la demanda de acceso en línea incluye la unidad de servicio utilizada de 90 M (la unidad de servicio utilizada se incluye también en el parámetro VQ) e indica que una unidad de servicio utilizada después del punto de conmutación de tarifa de las 18 horas en punto es 40 M en la unidad de servicio de 90 M, es decir, un VUATS (volumen utilizado después de la conmutación de tarifa, Volume Used After Tariff Switch) es 40 M.

15 Etapa 112: El dispositivo de autenticación notifica al dispositivo de facturación las unidades de servicio utilizadas empleando una demanda de control de crédito actualizada CCR {Update}, en donde las unidades de servicio utilizadas anteriores están incluidas en una unidad USU (unidad de servicio utilizada, Used Service Unit). Puesto que la tarifa está conmutada, dos unidades USUs se informan simultáneamente en conformidad con las especificaciones técnicas existentes relativas a la facturación en tiempo real, en donde una USU (TCU = 2) representa una unidad de servicio utilizada total, esto es, 90 M, en un más reciente periodo de facturación, una USU (TCU = 1) representa la unidad de servicio utilizada después de la conmutación de tarifa, esto es, 40 M, en el más reciente periodo de facturación y TCU significa el identificador de la utilización de cambio de tarifa (Tariff Change Usage).

20 A continuación, el dispositivo de facturación realiza una deducción de cuotas en función de las unidades de servicio utilizadas anteriores. Una unidad de servicio utilizada generada antes de las 18 horas en punto es 50 M (90 M – 40 M) y una cuota de 0 yuanes se genera en función de la tarifa de 0 yuanes/M antes de las 18 horas en punto; y una unidad de servicio generada después de las 18 horas en punto es 40 M y se genera una cuota de 40 yuanes en función de la tarifa de 1 yuan/M después de las 18 horas. Por lo tanto, la deducción total es de 40 yuanes. Puesto que el saldo de la cuenta del usuario anterior es 10 yuanes, un saldo de la cuenta del usuario después de la deducción de la cuota es -30 yuanes y la cuenta del usuario está en descubierto. Por lo tanto, la unidad de servicio disponible del usuario es cero.

30 Etapa 114: El dispositivo de facturación calcula una unidad de servicio concedida en función del saldo de la cuenta del usuario después de la deducción de la cuota. Puesto que la cuenta del usuario está en descubierto, la unidad de servicio concedida calculada es 0. El dispositivo de facturación reenvía una respuesta de control de crédito actualizada CCA {Update} al dispositivo de autenticación, en donde una unidad GSU incluida es 0 M, esto es, la unidad de servicio concedida es 0.

35 Etapa 116: El dispositivo de autenticación reenvía una respuesta de acceso en línea (Online Access Response) al dispositivo de acceso y notifica al dispositivo de acceso que la unidad de servicio concedida es cero.

40 Cuando el dispositivo de acceso informa la unidad de servicio utilizada de 90 M en la etapa 110, entre la unidad de servicio de 100 M anteriormente concedida por el dispositivo de facturación al usuario, existen todavía 10 M (100 M – 90 M) restante. En algunas soluciones técnicas de facturación en tiempo real existentes, aunque la cuenta del usuario esté en descubierto, y la unidad de servicio disponible del usuario sea cero, el dispositivo de acceso todavía permite al usuario continuar utilizando la unidad de servicio concedida restante de 10 M y después de que se agote la unidad de servicio restante, da instrucciones al dispositivo de facturación para la carga de la unidad de servicio concedida restante. Por lo tanto, en la etapa 118, el dispositivo de acceso informa de una demanda de acceso en línea interrumpida (Online Access Request (stop)) al dispositivo de autenticación e informa de la unidad de servicio utilizada de 10 M, en donde la unidad de servicio utilizada está incluida en el parámetro VQ.

50 Etapa 120: El dispositivo de autenticación informa de una demanda de control de crédito terminada (CCR {Term}) al dispositivo de facturación en función de la demanda de acceso en línea interrumpida desde el dispositivo de acceso, en donde la unidad de servicio utilizada de 10 M está incluida en el parámetro de la unidad de servicio utilizada USU.

55 Etapa 122: El dispositivo de facturación realiza una deducción de cuota para la cuenta del usuario en función de la unidad de servicio utilizada incluida en la demanda de control de crédito terminado enviada por el dispositivo de autenticación, y luego, reenvía una respuesta de control de crédito terminada (CCA {Term}) al dispositivo de autenticación. Puesto que la cuenta del usuario está al descubierto con anterioridad, un descubierto de la cuenta del usuario aumenta todavía más después de esta deducción de la cuota.

60 Etapa 124: El dispositivo de autenticación reenvía una respuesta de acceso en línea interrumpida (Online Access Response (stop)) al dispositivo de acceso en función de la respuesta de control de crédito terminado procedente del dispositivo de facturación.

65 No es difícil deducir del proceso anterior que el usuario ha utilizado una unidad de servicio de 50 M cuando se alcanza el punto de conmutación de tarifa (18 horas en punto) y que una cuota de utilización de servicio del usuario es 0 yuanes en función de la tarifa de 0 yuanes/M antes de las 18 horas. Por lo tanto, el saldo de la cuenta del usuario es todavía de 10 yuanes a las 18 horas en punto. En función de la tarifa después de las 18 horas (1 yuan/M)

una unidad de servicio disponible para el usuario sobre la base del saldo de la cuenta del usuario después de las 18 horas en punto es solamente 10 M. Sin embargo, en proceso de utilización real, el usuario utiliza una unidad de servicio de 40 M dentro de solamente tres minutos desde las 18 horas en punto a las dieciocho horas y tres minutos, y la unidad de servicio es bastante más que la unidad de servicio de 10 M disponible para el usuario sobre la base del saldo de la cuenta del usuario y por lo tanto, da lugar a un descubierto de 30 yuanes en la cuenta del usuario. Además, una práctica posterior de que el dispositivo de acceso permita al usuario continuar utilizando la unidad de servicio concedida restante puede aumentar todavía más el descubierto, lo que probablemente cause una determinada pérdida para el operador.

El documento CN102340758 da a conocer un método de facturación. El método de facturación comprende las etapas de: recepción de una demanda de volumen de tráfico enviada por el dispositivo de autenticación en función de una demanda de acceso procedente de un dispositivo de acceso, en donde la demanda de volumen de tráfico incluye el volumen de tráfico de la demanda; y cuando el volumen de tráfico disponible actual es menor que el volumen de tráfico de la demanda y el intervalo temporal entre el tiempo actual y un punto de conmutación de tarifa no supera el intervalo temporal preestablecido, si se cumple la condición de excepción de desconexión forzosa, la información del dispositivo de autenticación para reenvío del volumen de tráfico permitido determinado en función del volumen de tráfico disponible actual al dispositivo de acceso y la información al dispositivo de acceso para que reinicie una demanda de volumen de tráfico por intermedio del dispositivo de autenticación cuando se alcance el volumen de tráfico permitido.

#### SUMARIO DE LA INVENCION

Considerando lo que antecede, según se reivindica en la reivindicación 1, se da a conocer un método de facturación para reducir una probabilidad de ocurrencia de un descubierto de la cuenta del usuario.

Además, un método de autenticación según la reivindicación 3 se da a conocer, para reducir una probabilidad de ocurrencia de un descubierto de la cuenta del usuario.

Además, un método de facturación según la reivindicación 6 se da a conocer, para reducir una probabilidad de ocurrencia de un descubierto de la cuenta del usuario.

Además, se da a conocer un dispositivo de facturación según la reivindicación 12, para reducir una probabilidad de ocurrencia de un descubierto de la cuenta del usuario.

Además, se da a conocer un dispositivo de autenticación según la reivindicación 13, para reducir una probabilidad de ocurrencia de un descubierto de la cuenta del usuario.

Además, se da a conocer un dispositivo de facturación según la reivindicación 16, para reducir una probabilidad de ocurrencia de un descubierto de la cuenta del usuario.

En conformidad con las soluciones técnicas dadas a conocer por las formas de realización de la presente invención, cuando se determina que una cuenta de usuario es probable que está en descubierto después de un punto de conmutación de tarifa, un dispositivo de facturación da instrucciones a un dispositivo de acceso para el informe de unidad de servicio utilizada en el momento después del punto de conmutación de tarifa, y cuando se determina que una unidad de servicio restante que no ha sido utilizada por un usuario puede hacer que la cuenta del usuario esté en descubierto, el dispositivo de facturación da instrucciones al dispositivo de acceso para obligar al usuario a desconectarse. Por lo tanto, las soluciones técnicas dadas a conocer por las formas de realización de la presente invención pueden reducir efectivamente una probabilidad de ocurrencia de un descubierto de la cuenta del usuario, con lo que se reduce una pérdida causada por el descubierto de la cuenta del usuario para un operador. Formas de realización preferidas están cubiertas por las reivindicaciones subordinadas.

#### BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

Para describir las soluciones técnicas en las formas de realización de la presente invención con mayor claridad, a continuación se introduce, de forma concisa, los dibujos adjuntos requeridos para describir las formas de realización de la presente invención. Evidentemente, los dibujos adjuntos en la siguiente descripción ilustran simplemente algunas formas de realización de la presente invención y un experto en esta técnica puede deducir todavía otros dibujos a partir de estos dibujos adjuntos sin necesidad de esfuerzos creativos.

La Figura 1 es un diagrama de señalización de un método de facturación en tiempo real existente;

La Figura 2 es un diagrama de flujo, a modo de ejemplo, de un método de facturación en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 3 es un diagrama de señalización, a modo de ejemplo, de un método de facturación en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 4 es un diagrama de flujo, a modo de ejemplo, de un método de facturación en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

5 La Figura 5 es un diagrama de flujo, a modo de ejemplo, de un método de autenticación en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 6 es un diagrama de señalización, a modo de ejemplo, de un método de facturación, en conformidad con una forma de realización de la presente invención.

10 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

La Figura 2 es un diagrama de flujo, a modo de ejemplo, de un método de facturación 200 en conformidad con una forma de realización de la presente invención. En un proceso de puesta en práctica específica, el método de facturación 200 puede ejecutarse por un dispositivo de facturación, pero sin limitación. El dispositivo de facturación puede ser, tal como está, sin limitación, un servidor de prepago (Pre-Paid Server, PPS). Además, el servidor de prepago puede ser concretamente, tal como está, sin limitación, un sistema de facturación en línea (Online Charging System, OCS).

20 Etapa 202: Recibir una demanda de unidad de servicio enviada por un dispositivo de acceso; calcular una unidad de servicio concedida conforme a una tarifa en vigor; determinar un punto temporal de información conforme a un punto de conmutación de tarifa cuando se determina que se cumple una condición de control del descubierto en función de la unidad de servicio concedida y una tarifa después del punto de conmutación de tarifa; y reenviar una respuesta de unidad de servicio, que incluye la unidad de servicio concedida y el punto temporal de información, al dispositivo de acceso.

En un proceso de puesta en práctica específica, cuando el método se aplica a una red de interoperabilidad mundial para acceso de microondas (WiMAX, Worldwide Interoperability for Microwave Access), el dispositivo de acceso anterior puede ser una pasarela-red de servicio de acceso (ASN-GW, Access Service Network-Gateway)/agente interno (HA, Home Agent) desplegado en la red WiMAX; y cuando el método se aplica a una red de CDMA (Acceso Múltiple por división de código, Code Division Multiple Access), el dispositivo de acceso anterior puede ser un PDSN (nodo de servicio de datos en paquetes, Packet Data Serving Nodo eNB)/HA (agente interno, Home Agent) desplegado en la red de CDMA.

35 En un proceso de puesta en práctica específica, la condición de control del descubierto anterior puede ser: tarifa después del punto de conmutación de tarifa x unidad de servicio concedida > saldo de cuenta corriente.

De forma opcional, la condición de control del descubierto anterior puede ser además:

40  $(\text{Unidad de servicio concedida} - \text{Velocidad de acceso máxima preestablecida} \times \text{Intervalo temporal entre un momento actual y el punto de conmutación de tarifa}) \times \text{Tarifa después del punto de conmutación de tarifa} + \text{Velocidad de acceso máxima preestablecida} \times \text{Intervalo temporal entre el momento actual y el punto de conmutación de tarifa} \times \text{Tarifa en vigor} > \text{Saldo de cuenta corriente}$ .

45 La velocidad de acceso máxima preestablecida anterior puede establecerse en función de la más alta velocidad que puede proporcionarse por una red de comunicación y puede establecerse también en función de la más alta velocidad permitida por un servicio o un paquete seleccionado por un usuario.

Además, de modo opcional, la condición de control del descubierto anterior puede ser además, que una tarifa antes del punto de conmutación de tarifa sea inferior a la tarifa después de punto de conmutación de tarifa.

55 Conviene señalar que la condición anterior solamente se utiliza a modo de ejemplo. Un experto en esta técnica debe entender que, en un proceso de puesta en práctica específica, se puede establecer, además, otra condición en conformidad con los requisitos específicos.

60 En un proceso de puesta en práctica específica, el punto temporal de información anterior se utiliza para dar instrucciones al dispositivo de acceso para informar de una unidad de servicio utilizada en el punto temporal de información. El punto temporal de información puede ser el punto de conmutación de tarifa. Por lo tanto, la determinación de un punto temporal de información en función de un punto de conmutación de tarifa incluye concretamente la asignación del punto de conmutación de tarifa al punto temporal de información.

De modo opcional, la determinación de un punto temporal de información en conformidad con el punto de conmutación de tarifa incluye concretamente:

65 calcular una duración del retraso; y

calcular el punto temporal de información en conformidad con la fórmula siguiente:

Punto temporal de información = Punto de conmutación de tarifa + Duración del retraso.

5 Si la duración del retraso preestablecida anterior se establece a un valor fijo, un gran número de unidades de servicio utilizadas pueden informarse en un mismo momento después de punto de conmutación de tarifa, lo que representa una importante carga de trabajo para un dispositivo relacionado tal como el dispositivo de facturación. Con el fin de resolver este problema, puede calcularse un duración de retraso aleatoria utilizando, sin limitación, un algoritmo aleatorio, de modo que las unidades de servicio utilizadas puedan informarse en diferentes momentos  
10 después del punto de conmutación de tarifa, con lo que se reduce efectivamente el impacto sobre un dispositivo de procesamiento cuando se informa de un gran número de unidades de servicio utilizadas. Conviene señalar que un experto en esta técnica debe entender que una probabilidad de ocurrencia de un descubierto será menor cuando la duración de retraso preestablecida anterior sea más corta. Considerando lo que antecede, el cálculo anterior de una duración del retraso incluye concretamente el cálculo de un número aleatorio sobre la base de un algoritmo aleatorio  
15 preestablecido y la utilización del número aleatorio como la duración del retraso.

Conviene señalar que un experto en esta técnica debe entender que la tarifa en vigor es la tarifa antes del punto de conmutación de tarifa.

20 En realidad, un objetivo de la etapa de ejecución 202 consiste en determinar por anticipado una posibilidad de que una cuenta de usuario esté en descubierto después del punto de conmutación de tarifa. Cuando se determina que la cuenta del usuario es probable que esté en descubierto después del punto de conmutación de tarifa, el dispositivo de acceso recibe instrucciones para informar de una unidad de servicio utilizada en el momento del punto temporal de información después del punto de conmutación de tarifa.

25 Etapa 204: Recibir una unidad de servicio utilizada informada por el dispositivo de acceso en el punto temporal de información; calcular una unidad de servicio restante sobre la base de la unidad de servicio concedida y la unidad de servicio utilizada; y cuando se determina que la unidad de servicio restante dará lugar a un descubierto, dar instrucciones al dispositivo de acceso para realizar una operación de desconexión forzosa.

30 En un proceso de puesta en práctica específica, cuando se recibe la unidad de servicio utilizada informada por el dispositivo acceso en el punto temporal de información, el dispositivo de facturación puede realizar, en primer lugar, una deducción de cuota para una cuenta de usuario en función de la unidad de servicio utilizada. En tal caso, si un producto de la tarifa después del punto de conmutación de tarifa y la unidad de servicio restante supera un saldo de la cuenta del usuario después de la deducción de la cuota, ello indica que la cuenta del usuario estará en descubierto después de que el usuario utilice la unidad de servicio restante. En este caso, en la etapa 204, cuando se determina que la unidad de servicio restante dará lugar a un descubierto, el dispositivo de facturación da instrucciones al dispositivo de acceso para realizar una operación de desconexión forzosa, con el fin de impedir que la cuenta del usuario llegue a estar en descubierto.

40 En realidad, un objetivo de la etapa de ejecución 204 consiste en dar instrucciones al dispositivo de acceso para obligar al usuario a desconectarse cuando se determina que la unidad de servicio restante que no ha sido utilizada por el usuario puede hacer que la cuenta del usuario esté en descubierto, con el fin de impedir que la cuenta del usuario llegue a estar en descubierto.

45 Según se conoce a partir del método 200, en conformidad con la solución técnica dada a conocer por la forma de realización de la presente invención, cuando se determina que la cuenta del usuario es probable que esté en descubierto después del punto de conmutación de tarifa, el dispositivo de facturación da instrucciones al dispositivo de acceso para informar de la unidad de servicio utilizada a su debido tiempo después de punto de conmutación de tarifa, y cuando se determina que la unidad de servicio restante que no ha sido utilizada por el usuario puede hacer que la cuenta del usuario llegue a estar en descubierto, el dispositivo de facturación da instrucciones al dispositivo de acceso para obligar al usuario a una desconexión forzosa. Por lo tanto, la solución técnica dada a conocer por la forma de realización de la presente invención puede reducir efectivamente una probabilidad de ocurrencia de un descubierto en la cuenta del usuario, con lo que se reduce una pérdida causada por el descubierto de la cuenta del usuario para un operador. Además, según se conoce a partir de la solución técnica dada a conocer por la forma de realización de la presente invención, solamente necesita modificarse el dispositivo de facturación en la forma de realización de la presente invención, sin necesidad de actualización del dispositivo de acceso y por lo tanto, el coste de la puesta en práctica es bajo.

60 La Figura 3 es un diagrama de señalización, a modo de ejemplo, de un método de facturación 300 en conformidad con una forma de realización de la presente invención. En esta forma de realización, un dispositivo de acceso se comunica con un dispositivo de facturación en conformidad con el protocolo de Diámetro (Diameter). Además, en esta forma de realización, las 18 horas es un punto de conmutación de tarifa. Es decir, una tarifa se conmuta a las 18 horas en punto, en donde una tarifa antes de la conmutación es 0 yuanes/M, es decir, ninguna cuota se carga antes de la conmutación, y una tarifa después de la conmutación es 1 yuan/M. En esta forma de realización, una condición de control del descubierto es: Tarifa después del punto de conmutación de tarifa x Unidad de servicio  
65

concedida > Saldo de cuenta de corriente. Además, en esta forma de realización, un punto temporal de información se calcula utilizando una solución del cálculo de una duración del retraso y la aplicación de una fórmula: Punto temporal de información = Punto de conmutación de tarifa + Duración del retraso.

5 Un usuario envía una demanda de registro de entrada al dispositivo de acceso a las diecisiete horas y cincuenta y un minutos, esto es, 17:51:00 y un saldo de la cuenta del usuario es 10 yuanes en este momento.

10 Etapa 302: El dispositivo de acceso envía una demanda de control de crédito inicial (Credit Control Request {Initial}, CCR {Init}) al dispositivo de facturación, en donde la demanda de control de crédito inicial incluye una unidad de servicio demandada (Request Service Unit, RSU) de 100 M. La demanda de control de crédito inicial es la demanda de unidad de servicio en la etapa 202 según se ilustra en la Figura 2.

15 Etapa 304: El dispositivo de facturación determina una unidad de servicio concedida en función de un saldo de cuenta corriente del usuario y una tarifa en vigor. Puesto que el saldo de la cuenta corriente del usuario es de 10 yuanes y la tarifa en vigor es 0 yuanes/M, una unidad de servicio disponible actual es infinita. Es decir, el usuario puede utilizar un servicio, sin restricciones, hasta el final de un segmento temporal gratuito. Según se describió con anterioridad, en este caso, la unidad de servicio concedida se establece para ser la unidad de servicio demandada por el dispositivo de acceso, esto es, la unidad de servicio demandada RSU de 100 M incluida en la demanda de control de crédito inicial.

20 Después de que se determine la unidad de servicio concedida, en la etapa 304, el dispositivo de facturación sigue determinando si se cumple, o no, la condición de control del descubierto. Según se describió con anterioridad, en la forma de realización, la condición de control del descubierto es: Tarifa después del punto de conmutación de tarifa x Unidad de servicio concedida > Saldo de cuenta corriente. Puesto que la tarifa después del punto de conmutación de tarifa es 1 yuan/m y la unidad de servicio concedida es 100 M, un producto de la tarifa después de punto de conmutación de tarifa y la unidad de servicio concedida es igual a 100 yuanes, que es bastante superior al saldo de la cuenta corriente de 10 yuanes. Por lo tanto, el dispositivo de facturación determina que se cumple la condición de control del descubierto.

25 Puesto que se cumple la condición de control del descubierto, en conformidad con la solución técnica dada a conocer por la forma de realización de la presente invención, el dispositivo de facturación necesita reenviar un punto temporal de información al dispositivo de acceso. Según se describió con anterioridad, en la forma de realización, el punto temporal de información se calcula utilizando la solución de calcular una duración del retraso y utilizando la fórmula: Punto temporal de información = Punto de conmutación de tarifa + Duración del retraso. En este caso, se supone que una duración del retraso calculada utilizando un algoritmo aleatorio es de un segundo, y por lo tanto, el punto temporal de información determinado por el dispositivo de facturación es 18:00:01.

30 Etapa 306: El dispositivo de facturación envía una respuesta de control de crédito inicial (Credit Control Answer {Initial}, CCA {Init}) al dispositivo de acceso, de modo que el dispositivo de acceso autorice al usuario a utilizar un servicio y controla una unidad de servicio utilizada del usuario. Según se representa en la Figura 3, la respuesta de control de crédito inicial incluye la unidad de servicio concedida (Unidad de servicio concedida, GSU) de 100 M y un valor umbral del volumen (Volume Quota Threshold, VQT) de 10 M, en donde VQT se utiliza para dar instrucciones al dispositivo de acceso para demandar al dispositivo de facturación la entrega de una unidad de servicio concedida al usuario de nuevo cuando exista 10 M restante en la unidad de servicio concedida (es decir, la unidad de servicio utilizada del usuario alcanza el valor de 90 M).

35 Además, la respuesta de control de crédito inicial incluye también un parámetro TTC. El parámetro TTC es un cambio temporal de la tarifa (Tariff Time Change) y se utiliza para indicar un intervalo temporal entre un momento actual y el punto de conmutación de tarifa, con el fin de solicitar al dispositivo de acceso que informe por separado de las unidades de servicio utilizadas que se generan antes y después del punto de conmutación de tarifa, respectivamente. TSI = 540s indica que el intervalo entre el momento actual y el punto de conmutación de tarifa (se ignora una pérdida de tiempo en un proceso de transferencia y procesamiento de un mensaje) es de 540 segundos.

40 Además, en la forma de realización, un parámetro VAT está incluido en el CCA {Init} para indicar el punto temporal de información al dispositivo de acceso. VAT es el acrónimo de Validity-Time, esto es, el tiempo de validez. En conformidad con las especificaciones técnicas existentes relacionadas con la facturación en tiempo real, si una unidad de servicio concedida asignada no se utiliza dentro del tiempo de validez indicado por VAT, el dispositivo de acceso debe demandar una unidad de servicio concedida desde el dispositivo de facturación de nuevo para el usuario. En este caso, el dispositivo de acceso puede informar de la unidad de servicio utilizada al dispositivo de facturación cuando se demande una unidad de servicio concedida de nuevo para el usuario. Puesto que el punto temporal de información determinado en la forma de realización es 18:00:01, y el intervalo temporal entre el momento actual y el punto de conmutación de tarifa de las 18 horas en punto es 540 segundos, el parámetro VAT se establece a 541 (540 + 1) segundos.

65 La respuesta de control de crédito inicial es la demanda de unidad de servicio en la etapa 202 ilustrada en la Figura 2.

Etapa 308: Cuando el dispositivo de acceso autoriza al usuario a utilizar un servicio y detecta que un segundo después de punto de conmutación de tarifa de las 18 horas en punto, esto es, 18:00:01, se alcanza, el dispositivo de acceso notifica al dispositivo de facturación las unidades de servicio utilizadas empleando una demanda de control de crédito actualizado CCR {Update}, en donde las unidades de servicio utilizadas anteriores se incluyen en un campo de unidad de servicio utilizada (Used Service Unit, USU). Puesto que se conmuta la tarifa, en conformidad con las especificaciones técnicas existentes en relación con la facturación en tiempo real, el dispositivo de acceso informa de dos USUs simultáneamente, en donde una USU (TCU = 2) representa una unidad de servicio utilizada total, esto es, 10 M, en un posterior periodo de facturación y una USU (TCU = 1) representa la unidad de servicio utilizada después de la conmutación de tarifa, esto es, 1 k, en el periodo de facturación posterior. Además, la demanda de control de crédito actualizada incluye todavía la unidad de servicio demandada de 100 M.

Etapa 310: Después de recibir la demanda de control de crédito actualizada procedente del dispositivo de acceso, el dispositivo de facturación calcula y obtiene una unidad de servicio restante de 90 M (100 M – 10 M) en función de la unidad de servicio concedida anterior de 100 M y la unidad de servicio utilizada de 10 M incluida en la demanda de control de crédito actualizada.

Además, el dispositivo de facturación realiza una facturación en función de las unidades de servicio utilizadas incluidas en CCR {Update}. Más concretamente, una unidad de servicio utilizada generada antes de las 18 horas en punto es 10 M – 1 k, y una cuota de 0 yuanes se genera en conformidad con la tarifa de 0 yuanes/M antes de las 18 horas en punto; una unidad de servicio generada después de las 18 horas en punto es 1 k, una cuota de 1/1024 yuanes se genera en conformidad con la tarifa de 1 yuan/M después de las 18 horas y por lo tanto, un saldo de la cuenta del usuario después de la deducción de la cuota es 10-1/1024 yuanes, que es aproximadamente 10 yuanes.

A continuación, en función de la unidad de servicio restante, el saldo de la cuenta del usuario después de la deducción de la cuota y la tarifa en vigor, el dispositivo de facturación determina si la unidad de servicio restante dará lugar a un descubierto. Puesto que la unidad de servicio restante es 90 M y la tarifa en vigor es 1 yuan/M, el usuario necesita pagar 90 yuanes (90 M x 1 yuan/M) en total para utilizar toda la unidad de servicio restante, y 90 yuanes es bastante superior al saldo de la cuenta del usuario después de la deducción de la cuota (aproximadamente 10 yuanes). Por lo tanto, el dispositivo de facturación determina que la unidad de servicio restante dará lugar a un descubierto.

Etapa 312: El dispositivo de facturación reenvía una respuesta de control de crédito actualizada (Credit Control Answer {Update}, CCA {Update}) al dispositivo de acceso, en donde una unidad de servicio concedida incluida GSU es 0 M.

Etapa 314: Para impedir que el dispositivo de acceso permita al usuario seguir utilizando la unidad de servicio restante de 90 M, el dispositivo de facturación envía una demanda de desconexión forzosa al dispositivo de acceso, con el fin de dar instrucciones al dispositivo de acceso para obligar al usuario a desconectarse, es decir, para realizar una operación de desconexión forzosa. En esta forma de realización, la demanda de desconexión forzosa es concretamente una demanda de sesión operativamente abortada (Abort Session Request, ASR).

Etapa 316: En conformidad con la demanda de desconexión forzosa procedente del dispositivo de facturación, el dispositivo de acceso obliga al usuario a desconectarse y luego, reenvía una respuesta de desconexión forzosa al dispositivo de facturación, que notifica al dispositivo de facturación que el usuario ha sido obligado a desconectarse. En la forma de realización, la respuesta de desconexión forzosa es concretamente una respuesta de sesión abortada (Abort Session Answer, ASA).

El usuario sigue utilizando un ser durante un proceso a partir de la etapa 308 en la que el dispositivo de acceso informa de las unidades de servicio utilizadas para la etapa 316 en donde el dispositivo de acceso obliga al usuario a desconectarse y, por lo tanto, una unidad de servicio utilizada se genera de forma inevitable. Aunque esta unidad de servicio utilizada es pequeña, todavía es necesario facturar esta unidad de servicio utilizada. Por consiguiente, en la etapa 318, el dispositivo de acceso informa de una demanda de control de crédito terminado (CCR {Term}) al dispositivo de facturación, en donde la unidad de servicio utilizada está incluida en el parámetro de unidad de servicio utilizada USU.

Etapa 320: El dispositivo de facturación realiza una deducción de cuota para la cuenta del usuario en función de la unidad de servicio utilizada incluida en la demanda de control de crédito terminado enviada por el dispositivo de acceso y luego, reenvía una respuesta de control de crédito terminada (CCA {Term}) al dispositivo de acceso.

La Figura 4 es un diagrama de flujo, a modo de ejemplo, de un método de facturación 400 en conformidad con una forma de realización de la presente invención. En un proceso de puesta en práctica específica, el método de facturación 400 puede ejecutarse como tal, sin limitación, por un dispositivo de facturación. El dispositivo de facturación puede ser, tal como, sin limitación, un servidor de prepago (Pre-Paid Server, PPS). Además, el servidor de prepago puede ser concretamente, tal como, sin limitación, un sistema de facturación en línea (Online Charging System, OCS).

Etapa 402: Recibir una demanda de unidad de servicio enviada por un dispositivo de acceso por intermedio de un dispositivo de autenticación; calcular una unidad de servicio concedida conforme a una tarifa en vigor; y cuando se determina que se cumple una condición de control del descubierto, en conformidad con la unidad de servicio concedida y una tarifa después del punto de conmutación de tarifa reenviar una respuesta de unidad de servicio, que incluye la unidad de servicio concedida y un punto temporal de información que se determina en conformidad por el punto de conmutación de tarifa, al dispositivo de acceso por intermedio del dispositivo de autenticación.

En un proceso de puesta en práctica específica, cuando el método se aplica a una Red de Interoperabilidad Mundial para Acceso de Microondas (WiMAX, Worldwide Interoperability for Microwave Access), el dispositivo de acceso anterior puede ser una Pasarela-Red de Servicio de Acceso (ASN-GW, Access Service Network-Gateway)/Agente Interno (HA, Home Agent) desplegado en la red WiMAX; y cuando el método se aplica a una red de CDMA (Acceso Múltiple por División de Código, Code Division Multiple Access), el dispositivo de acceso anterior puede ser un PDSN (Nodo de Servicio de Datos en Paquetes, Packet Data Serving Nodo eNB)/HA (Agente Interno, Home Agent) desplegado en la red de CDMA. El dispositivo de autenticación anterior puede ser, tal como, pero sin limitación, un servidor de Autenticación, Autorización y Contabilización (Authentication, Authorization y Accounting, AAA).

En un proceso de puesta en práctica específica, el reenvío de una respuesta de unidad de servicio, que incluye la unidad de servicio concedida y un punto temporal de información que se determina en conformidad con el punto de conmutación de tarifa, al dispositivo de acceso, por intermedio del dispositivo de autenticación, incluye concretamente: la determinación del punto temporal de información en conformidad con el punto de conmutación de tarifa; y el reenvío de la respuesta de unidad de servicio, que incluye la unidad de servicio concedida y el punto temporal de información, al dispositivo de acceso por intermedio del dispositivo de autenticación. En este caso, el dispositivo de facturación determina el punto temporal de información.

De modo opcional, en un proceso de puesta en práctica específica, el reenvío de una respuesta de unidad de servicio, que incluye la unidad de servicio concedida y un punto temporal de información que se determina en conformidad con el punto de conmutación de tarifa, al dispositivo de acceso por intermedio del dispositivo de autenticación incluye concretamente: dar instrucciones al dispositivo de autenticación para determinar el punto temporal de información en conformidad con el punto de conmutación de tarifa; y dar instrucciones al dispositivo de autenticación para reenviar la respuesta de unidad de servicio, que incluye la unidad de servicio concedida y el punto temporal de información, al dispositivo de acceso. En este caso, el dispositivo de autenticación determina el punto temporal de información.

En un proceso de puesta en práctica específica, la condición de control del descubierto anterior puede ser: tarifa después del punto de conmutación de tarifa x unidad de servicio concedida > saldo de cuenta corriente.

De modo opcional, la condición de control del descubierto anterior puede ser además:

(Unidad de servicio concedida – Velocidad de acceso máxima preestablecida x Intervalo temporal entre un momento actual y el punto de conmutación de tarifa) x Tarifa después del punto de conmutación de tarifa + Velocidad de acceso máxima preestablecida x Intervalo temporal entre el momento actual y el punto de conmutación de tarifa x Tarifa en vigor > Saldo de cuenta corriente.

La velocidad de acceso máxima preestablecida anterior puede establecerse en función de la más alta velocidad que puede proporcionarse por una red de comunicación y puede establecerse también en función de la más alta velocidad permitida por un servicio o un paquete seleccionado por un usuario.

Además, de forma opcional, la condición de control del descubierto anterior puede ser, además, que una tarifa antes del punto de conmutación de tarifa sea inferior a la tarifa después del punto de conmutación de tarifa.

Conviene señalar que la condición anterior solamente se utiliza a modo de ejemplo. Un experto en esta técnica debe entender que, en un proceso de puesta en práctica específica, se puede establecer, además, otra condición en función de los requisitos específicos.

En un proceso de puesta en práctica específica, el punto temporal de información anterior puede ser el punto de conmutación de tarifa. Por lo tanto, cuando se determina el punto temporal de información en conformidad con el punto de conmutación de tarifa, el dispositivo de facturación o el dispositivo de autenticación pueden asignar el punto de conmutación de tarifa al punto temporal de información.

De modo opcional, el dispositivo de facturación o el dispositivo de autenticación puede determinar, además, el punto temporal de información utilizando el método siguiente:

calcular una duración del retraso; y

calcular el punto temporal de información en conformidad con la fórmula siguiente:

Punto temporal de información = Punto de conmutación de tarifa + Duración del retraso.

- 5 Etapa 404: Recibir una unidad de servicio utilizada informada por el dispositivo de acceso por intermedio del dispositivo de autenticación en el punto temporal de información; calcular una unidad de servicio restante sobre la base de la unidad de servicio concedida y la unidad de servicio utilizada; y cuando se determina que la unidad de servicio restante dará lugar a un descubierto, dar instrucciones, por intermedio del dispositivo de autenticación, al dispositivo de acceso para realizar una operación de desconexión forzosa.
- 10 En un proceso de puesta en práctica específica, cuando se recibe la unidad de servicio utilizada informada por el dispositivo de acceso por intermedio del dispositivo de autenticación, el dispositivo de facturación puede realizar primero una deducción de cuota para la cuenta del usuario en función de la unidad de servicio utilizada. A continuación, si un producto de la tarifa después del punto de conmutación de tarifa y la unidad de servicio restante supera un saldo de la cuenta del usuario después de la deducción de la cuota, ello indica que la cuenta del usuario
- 15 estará en descubierto después de que un usuario utilice la unidad de servicio restante. En este caso, en la etapa 404, cuando se determina que la unidad de servicio restante dará lugar a un descubierto, el dispositivo de facturación da instrucciones, por intermedio del dispositivo de autenticación, al dispositivo de acceso para realizar la operación de desconexión forzosa, con el fin de impedir que la cuenta del usuario llegue a estar en descubierto.
- 20 La Figura 5 es un diagrama de flujo, a modo de ejemplo, de un método de autenticación 500 en conformidad con una forma de realización de la presente invención. En el proceso de puesta en práctica específica, el método de autenticación 500 puede ejecutarse por, tal como, pero sin limitación, un servidor de Autenticación, Autorización y Contabilización (Authentication, Authorization y Accounting, AAA).
- 25 Etapa 502: Recibir una demanda de acceso enviada por un dispositivo de acceso y enviar una demanda de unidad de servicio a un dispositivo de facturación.
- Etapa 504: Recibir una respuesta de unidad de servicio que se reenvía por el dispositivo de facturación e incluye una unidad de servicio concedida; y cuando la respuesta de unidad de servicio incluye una indicación de control del
- 30 descubierto, reenviar una respuesta de acceso, que incluya la unidad de servicio concedida y un punto temporal de información que se determina en conformidad con un punto de conmutación de tarifa, al dispositivo de acceso.
- En un proceso de puesta en práctica específica, la indicación de control del descubierto es el punto temporal de información determinado en conformidad con el punto de conmutación de tarifa. Considerando lo que antecede, el
- 35 punto temporal se determina por el dispositivo de facturación.
- De modo opcional, el reenvío de una respuesta de acceso, que incluya la unidad de servicio concedida y un punto temporal de información que se determina en conformidad con un punto de conmutación de tarifa, al dispositivo de
- 40 acceso incluye concretamente: determinar el punto temporal de información en conformidad con el punto de conmutación de tarifa; y reenviar la respuesta de acceso, que incluye la unidad de servicio concedida y el punto temporal de información, al dispositivo de acceso. Considerando lo que antecede, el punto temporal de información se determina por el dispositivo de autenticación.
- 45 En un proceso de puesta en práctica específica, el punto temporal de información anterior puede ser el punto de conmutación de tarifa. Por lo tanto, cuando se determina el punto temporal de información en conformidad con el punto de conmutación de tarifa, el dispositivo de facturación o el dispositivo de autenticación pueden asignar el punto de conmutación de tarifa al punto temporal de información.
- 50 De modo opcional, el dispositivo de facturación o el dispositivo de autenticación puede determinar, además, el punto temporal de información utilizando el método siguiente:
- calcular una duración del retraso; y
- calcular el punto temporal de información en conformidad con la fórmula siguiente:
- 55 
$$\text{Punto temporal de información} = \text{Punto de conmutación de tarifa} + \text{Duración del retraso.}$$
- Etapa 506: Recibir una unidad de servicio utilizada informada por el dispositivo de acceso y el punto temporal de información e informar de la unidad de servicio utilizada al dispositivo de facturación.
- 60 Etapa 508: Recibir una instrucción de desconexión forzosa reenviada por el dispositivo de facturación y dar instrucciones al dispositivo de acceso para realizar la operación de desconexión forzosa.
- 65 La Figura 6 es un diagrama de señalización, a modo de ejemplo, de un método de facturación 600 en conformidad con una forma de realización de la presente invención. En la forma de realización, un dispositivo de acceso se comunica con un dispositivo de autenticación en conformidad con el protocolo de Marcación de Autenticación a

5 Distancia en el Servicio del Usuario (Remote Authentication Dial in User Service, Radius), y el dispositivo de autenticación se comunica con un dispositivo de facturación en conformidad con el protocolo de Diámetro (Diameter). Además, en la forma de realización, las 18 horas en punto corresponden a un punto de conmutación de tarifa. Es decir, una tarifa se conmuta a las 18:00 horas en punto, en donde una tarifa antes de la conmutación es 0 yuanes/M, es decir, no se carga ninguna cuota antes de la conmutación, y una tarifa después de la conmutación es 1 yuan/M. en la forma de realización, una condición de control del descubierto es: Tarifa después del punto de conmutación de tarifa x Unidad de servicio concedida > Saldo de cuenta corriente. Además, en esta forma de realización, un punto temporal de información se calcula utilizando una solución de cálculo de una duración de retraso y utilizando una fórmula: Punto temporal de información = Punto de conmutación de tarifa + Duración del retraso.

10 Un usuario envía una demanda de registro de entrada al dispositivo de acceso a las diecisiete horas cincuenta y un minutos, esto es, 17:51:00 y un saldo de la cuenta del usuario es 10 yuanes en este momento.

15 Etapa 602: El dispositivo de acceso envía una demanda de acceso (Access Request) al dispositivo de autenticación en conformidad con la demanda de registro de entrada del usuario. La demanda de acceso es la demanda de acceso descrita en la etapa 502 ilustrada en la Figura 5.

20 Etapa 604: El dispositivo de autenticación envía una demanda de control de crédito inicial (Credit Control Request {Initial}, CCR {Init}) al dispositivo de facturación en conformidad con la demanda de acceso recibida, en donde la demanda de control de crédito inicial incluye una Unidad de Servicio Demandada (Request Service Unit, RSU) de 100 M. La demanda de control de crédito inicial es la demanda de unidad de servicio en la etapa 502 ilustrada en la Figura 5.

25 Etapa 606: El dispositivo de facturación determina una unidad de servicio concedida en conformidad con un saldo de cuenta corriente del usuario y una tarifa en vigor. Puesto que el saldo de cuenta corriente del usuario es 10 yuanes, y la tarifa en vigor es 0 yuanes/M, una unidad de servicio disponible actual es infinita. Es decir, el usuario puede utilizar un servicio sin restricciones hasta el final del segmento temporal gratuito. Según se describió con anterioridad, en este caso, la unidad de servicio concedida se establece para ser la unidad de servicio demandada por el dispositivo de acceso, esto es, la unidad de servicio demandada RSU de 100 M incluida en la demanda de control de crédito inicial.

35 Después de que se determine la unidad de servicio concedida en la etapa 606, el dispositivo de facturación sigue determinando si se cumple, o no, la condición de control del descubierto. Según se describió con anterioridad, en la forma de realización, la condición de control del descubierto es: Tarifa después del punto de conmutación de tarifa x Unidad de servicio concedida > Saldo de cuenta corriente. Puesto que la tarifa después del punto de conmutación de tarifa es 1 yuan/M y la unidad de servicio concedida es 100 M, un producto de la tarifa después del punto de conmutación de tarifa y la unidad de servicio concedida es igual a 100 yuanes, que es bastante superior al saldo de cuenta corriente de 10 yuanes. Por lo tanto, el dispositivo de facturación determina que se cumple la condición de control del descubierto.

45 Etapa 608: El dispositivo de facturación envía una respuesta de control de crédito inicial (Credit Control Answer {Initial}, CCA {Init}) al dispositivo de autenticación. La respuesta de control de crédito inicial incluye la unidad de servicio concedida (Unidad de servicio concedida, GSU) de 100 M. Además, la respuesta de control de crédito inicial incluye, además, una etiqueta (Tag), en donde la etiqueta se utiliza como una indicación de control del descubierto. La respuesta de control de crédito inicial es la demanda de unidad de servicio en la etapa 504 según se ilustra en la Figura 5.

50 Etapa 610: El dispositivo de autenticación recibe la respuesta de control de crédito inicial reenviada por el dispositivo de facturación, y determina un punto temporal de información cuando se determina que la respuesta de control de crédito inicial incluye la etiqueta utilizada como la indicación de control del descubierto. Según se describió con anterioridad, en la forma de realización, el punto temporal de información se calcula utilizando una solución de cálculo de una duración del retraso y utilizando una fórmula: Punto temporal de información = Punto de conmutación de tarifa + Duración del retraso. En este caso, se supone que una duración del retraso calculada utilizando un algoritmo aleatorio es un segundo, y por lo tanto, el punto temporal de información determinado por el dispositivo de facturación es 18:00:01.

60 Etapa 612: El dispositivo de autenticación reenvía una respuesta de acceso (Respuesta del acceso) al dispositivo de acceso, de modo que el dispositivo de acceso autoriza al usuario a emplear un servicio y controla una unidad de servicio utilizada del empresario. La respuesta del acceso incluye los parámetros VT = 90 M y VQ = 100 M, en donde VQ = 100 M indica que la unidad de servicio concedida es 100 M y VT = 90 M indica que el dispositivo de acceso necesita demandar una unidad de servicio concedida de nuevo para el usuario después de detectar que la unidad de servicio utilizada del usuario alcanza el valor de 90 M. Además, la respuesta de acceso incluye, además, un Intervalo de Conmutación de Tarifa (Tariff Switch Interval, TSI), que se utiliza para indicar un intervalo temporal entre un momento actual y el punto de conmutación de tarifa, con el fin de solicitar al dispositivo de acceso que informe por separado de las unidades de servicio utilizadas que se generan antes y después del punto de

conmutación de tarifa, respectivamente. TSI = 540s indica que el intervalo entre el momento actual y el punto de conmutación de tarifa (se ignora una pérdida de tiempo en un proceso de transferencia y procesamiento de un mensaje) es 540 segundos.

5 Además, la respuesta de acceso anterior incluye, además, un parámetro importante, a saber, un punto de conmutación de tarifa siguiente después del TSI (Time Interval After Tariff Switch Update, TITSU). En conformidad con las especificaciones técnicas sistema relacionadas con la facturación en tiempo real, el dispositivo de acceso debe informar de una unidad de servicio utilizada en un momento indicado por el parámetro TITSU y demandar una  
10 unidad de servicio concedida para el usuario. El dispositivo de autenticación indica los puntos temporales de información al dispositivo de acceso utilizando los dos parámetros TSI y TITSU. En la forma de realización, el parámetro TITSU se establece a un segundo, esto es, la duración del retraso calculada por el dispositivo de autenticación. El dispositivo de autenticación establece el parámetro TITSU a un segundo, con el fin de dar instrucciones al dispositivo de acceso para informar de la unidad de servicio utilizada en un segundo (TITSU =1) después del punto de conmutación de tarifa (el intervalo temporal entre el momento actual y el punto de  
15 conmutación de tarifa se indica por el parámetro TSI).

La respuesta de acceso es la respuesta de acceso en la etapa 504 que se ilustra en la Figura 5.

20 Etapa 614: Cuando el dispositivo de acceso autoriza al usuario a utilizar un servicio y detecta que un segundo después del punto de conmutación de tarifa de las 18 horas en punto, esto es, 18:00:01 se alcanza, el dispositivo de acceso informa de una Demanda de Acceso en Línea (Online Access Request), en donde la demanda de acceso en línea incluye una unidad de servicio utilizada de 10 M (la unidad de servicio utilizada es también incluida en el parámetro VQ (cuota de volumen, Volume Quota)), e indica que una unidad de servicio utilizada después del punto de conmutación de tarifa de las 18 horas en punto es 1 k en la unidad de servicio utilizada de 10 M, es decir, un  
25 volumen utilizado después de la conmutación de tarifa (Volume Used After Tariff Switch, VUATS) es 1 k.

Etapa 616: Después de recibir la demanda de acceso en línea procedente del dispositivo de acceso, el dispositivo de autenticación notifica al dispositivo de facturación de las unidades de servicio utilizadas anteriores empleando una demanda de control de crédito actualizado CCR {Update}, en donde las unidades de servicio utilizadas anteriores están incluidas en un campo de unidad de servicio utilizada (Used Service Unit, USU). Puesto que la tarifa está conmutada, en conformidad con las especificaciones técnicas existentes relativas a la facturación en tiempo real, el dispositivo de autenticación informa de dos unidades USUs simultáneamente, en donde una USU (TCU = 2) representa una unidad de servicio utilizada total, esto es, 10 M, en un último periodo de facturación y una unidad USU (TCU = 1) representa la unidad de servicio utilizada después de la conmutación de tarifa, esto es, 1 k, en el  
30 más reciente periodo de facturación. Además, la demanda de control de crédito actualizado sigue incluyendo la unidad de servicio demandada RSU de 100 M.

Etapa 618: Después de recibir la demanda de control de crédito actualizado procedente del dispositivo de autenticación, el dispositivo de facturación calcula y obtiene una unidad de servicio restante de 90 M (100 M – 10 M) en conformidad con la unidad de servicio concedida anterior de 100 M y la unidad de servicio utilizada de 10 M que se informa por el dispositivo de acceso.  
40

Además, el dispositivo de facturación realiza la facturación en función de las unidades de servicio utilizadas incluidas en el CCR {Update}. Más concretamente, una unidad de servicio utilizada generada antes de las 18 horas en punto es 10 M – 1 k y una cuota de 0 yuanes se genera en conformidad con la tarifa de 0 yuanes/M antes de las 18 horas en punto; una unidad de servicio generada después de las 18 horas es 1 k, una cuota de 1/1024 yuanes se genera en conformidad con la tarifa de 1 yuan/M después de las 18 horas y por lo tanto, un saldo de la cuenta del usuario después de la deducción de la cuota es 10 – 1/1024 yuanes, que es aproximadamente 10 yuanes.  
45

50 A continuación, en conformidad con la unidad de servicio restante, el saldo de la cuenta del usuario después de la deducción de la cuota, y de la tarifa en vigor, el dispositivo de facturación determina si la unidad de servicio restante causará, o no, un descubierto. Puesto que la unidad de servicio restante es 90 M y la tarifa en vigor es 1 yuan/M el usuario necesita pagar 90 yuanes (90 M x 1 yuan/M) en total por utilizar la totalidad de la unidad de servicio restante y 90 yuanes es bastante superior al saldo de la cuenta del usuario después de la deducción de la cuota (aproximadamente 10 yuanes). Por lo tanto, el dispositivo de facturación determina que la unidad de servicio  
55 restante dará lugar a un descubierto.

Etapa 620: El dispositivo de facturación reenvía una respuesta de control de crédito actualizado (Credit Control Answer {Update}, CCA {Update}) al dispositivo de autenticación, en donde una unidad de servicio concedida incluida GSU es 0 M. El dispositivo de facturación establece la unidad de servicio concedida GSU a 0 para dar instrucciones al dispositivo de autenticación para, a su vez, dar instrucciones al dispositivo de acceso para realizar una operación de desconexión forzosa. Es decir, GSU = 0 se utiliza como una instrucción de desconexión forzosa.  
60

Etapa 622: El dispositivo de autenticación reenvía una respuesta de acceso en línea al dispositivo de acceso en conformidad con la respuesta de control de crédito actualizado enviada por el dispositivo de facturación e indica al dispositivo de acceso en la respuesta de acceso en línea, que la unidad de servicio concedida es cero.  
65

5 Etapa 624: Para impedir al dispositivo de acceso permitir al usuario seguir utilizando la unidad de servicio restante de 90 M, el dispositivo de autenticación envía una demanda de desconexión forzosa al dispositivo de acceso, con el fin de dar instrucciones al dispositivo de acceso para obligar al usuario a desconectarse. En la forma de realización, la demanda de desconexión forzosa es concretamente una demanda de mensajes de desconexión (Disconnect Messages Request, DM-REQ).

10 Etapa 626: En conformidad con la demanda de desconexión forzosa procedente del dispositivo de autenticación, el dispositivo de acceso obliga al usuario a desconectarse y luego, reenvía una respuesta de desconexión forzosa al dispositivo de autenticación, que notifica al dispositivo de autenticación que el usuario ha sido obligado a desconectarse. En la forma de realización, la respuesta de desconexión forzosa es concretamente un acuse de recibo de mensajes de desconexión (Disconnect Messages Acknowledge, DM-ACK).

15 El usuario sigue utilizando un servicio durante un proceso a partir de la etapa 614 en el que el dispositivo de acceso informa de las unidades de servicio utilizadas para la etapa 626 en las que el dispositivo de acceso obliga al usuario a desconectarse y por lo tanto, una unidad de servicio utilizada se genera de forma inevitable. Aunque esta unidad de servicio utilizada es pequeña, sigue siendo necesaria la facturación para esta unidad de servicio utilizada. Por lo tanto, en la etapa 628, el dispositivo de acceso informa de una demanda de acceso en línea interrumpida (Online Access Request (stop)) al dispositivo de autenticación e informa de la unidad de servicio utilizada, en donde la unidad de servicio utilizada está incluida en el parámetro VQ.

20 Etapa 630: El dispositivo de autenticación informa de una demanda de control de crédito terminado (CCR {Term}) al dispositivo de facturación en conformidad con la demanda de acceso en línea interrumpida desde el dispositivo de acceso, y en donde la unidad de servicio utilizada se incluye en el parámetro de unidad de servicio USU.

25 Etapa 632: El dispositivo de facturación realiza la deducción de la cuota para la cuenta del usuario en conformidad con la unidad de servicio utilizada incluida en la demanda de control de crédito de terminación enviada por el dispositivo de autenticación y luego, reenvía una respuesta de control de crédito terminado (CCA {Term}) al dispositivo de autenticación.

30 Etapa 634: El dispositivo de autenticación reenvía una respuesta de acceso en línea interrumpido (Online Respuesta del acceso (stop)) al dispositivo de acceso en conformidad con la respuesta de control de crédito terminado procedente del dispositivo de facturación.

35 La Figura 7 es un diagrama esquemático de una estructura lógica de un dispositivo de facturación 700 en conformidad con una forma de realización de la presente invención. El dispositivo de facturación 700 está conectado a un dispositivo de acceso. Según se ilustra en la Figura 7, el dispositivo de facturación 700 incluye un módulo de control del descubierto 702 y un módulo de instrucción de desconexión forzosa 704.

40 El módulo de control del descubierto 702 está configurado para: recibir una demanda de unidad de servicio enviada por el dispositivo de acceso; calcular una unidad de servicio utilizada en conformidad con una tarifa en vigor; determinar un punto temporal de información en conformidad con un punto de conmutación de tarifa cuando se determina que se cumple una condición de control del descubierto en conformidad con la unidad de servicio concedida y una tarifa después del punto de conmutación de tarifa; y reenviar una respuesta de unidad de servicio, que incluye la unidad de servicio concedida y el punto temporal de información, al dispositivo de acceso.

45 En un proceso de puesta en práctica específica, la condición de control del descubierto es al menos una de las condiciones siguientes:

50 Tarifa después del punto de conmutación de tarifa x Unidad de servicio concedida > Saldo de cuenta corriente; y

(Unidad de servicio concedida – Velocidad de acceso máxima preestablecida x Intervalo temporal entre un momento actual y el punto de conmutación de tarifa) x Tarifa después del punto de conmutación de tarifa + Velocidad de acceso máxima preestablecida x Intervalo temporal entre el momento actual y el punto de conmutación de tarifa x Tarifa en vigor > Saldo de cuenta corriente.

55 De forma opcional, la condición de control del descubierto es que una tarifa antes del punto de conmutación de tarifa es inferior que la tarifa después del punto de conmutación de tarifa.

60 En un proceso de puesta en práctica específica, cuando el punto temporal de información se determina en conformidad con el punto de conmutación de tarifa, el módulo de control del descubierto 702 está concretamente configurado para asignar el punto de conmutación de tarifa al punto temporal de información.

65 De modo opcional, en un proceso de puesta en práctica específica, cuando el punto temporal de información se determina en conformidad con el punto de conmutación de tarifa, el módulo de control del descubierto 702 está concretamente configurado para:

calcular una duración del retraso; y

calcular el punto temporal de información en conformidad con la fórmula siguiente:

5

Punto temporal de información = Punto de conmutación de tarifa + Duración del retraso.

10

El módulo de instrucción de desconexión forzosa 704 está configurado para: recibir una unidad de servicio utilizada informada por el dispositivo de acceso en el punto temporal de información; calcular una unidad de servicio restante sobre la base de la unidad de servicio concedida y la unidad de servicio utilizada; y cuando se determina que la unidad de servicio restante dará lugar a un descubierto, dar instrucciones al dispositivo de acceso para realizar una operación de desconexión forzosa.

15

En un proceso de puesta en práctica específica, cuando la unidad de servicio utilizada informada por el dispositivo de acceso se recibe, el módulo de instrucción de desconexión forzosa 704 puede realizar primero la deducción de cuota para una cuenta de usuario en conformidad con la unidad de servicio utilizada. A continuación, si un producto de la tarifa después del punto de conmutación de tarifa y la unidad de servicio restante supera un saldo de la cuenta del usuario después de la deducción de la cuota, ello indica que la cuenta del usuario estará en descubierto después de que un usuario utilice la unidad de servicio restante. En este caso, cuando se determina que la unidad de servicio restante dará lugar a un descubierto, el módulo de instrucción de desconexión forzosa 704 da instrucciones al dispositivo de acceso para realizar la operación de desconexión forzosa, con el fin de impedir que la cuenta de usuario llegue a estar en descubierto.

20

25

Conviene señalar que, en un proceso de puesta en práctica específica, el dispositivo de facturación 700 incluye, además, un módulo de hardware necesario tal como un procesador y un transceptor. Las operaciones de los módulos anteriores deben considerarse como operaciones que el procesador y/o el transceptor realizan en conformidad con las instrucciones correspondientes recibidas desde los módulos. De este modo, el módulo de control del descubierto 702 está configurado para: utilizar el transceptor para recibir la demanda de unidad de servicio enviada por el dispositivo de acceso; utilizar el procesador para calcular la unidad de servicio concedida en conformidad con la tarifa en vigor, y para determinar el punto temporal de información en conformidad con el punto de conmutación de tarifa cuando se determina que se cumple la condición de control del descubierto en función de la unidad de servicio concedida y la tarifa después del punto de conmutación de tarifa; y para utilizar el transceptor para reenviar la respuesta de unidad de servicio, que incluye la unidad de servicio concedida y el punto temporal de información, hacia el dispositivo de acceso. El módulo de instrucción de desconexión forzosa 704 está configurado para: usar el transceptor para recibir la unidad de servicio utilizada informada por el dispositivo de acceso en el punto temporal de información; para usar el procesador para calcular la unidad de servicio restante sobre la base de la unidad de servicio concedida y la unidad de servicio utilizada; y cuando se determina, utilizando el procesador, que la unidad de servicio restante dará lugar a un descubierto, usar el transceptor para dar instrucciones al dispositivo de acceso para realizar la operación de desconexión forzosa.

30

35

40

La Figura 8 es un diagrama esquemático de una estructura lógica de un dispositivo de facturación 800 en conformidad con una forma de realización de la presente invención. El dispositivo de facturación 800 está conectado a un dispositivo de autenticación. Según se ilustra en la Figura 8, el dispositivo de facturación 800 incluye un módulo de control del descubierto 802 y un módulo de instrucción de desconexión forzosa 804.

45

50

El módulo de control del descubierto 802 está configurado para: recibir una demanda de unidad de servicio enviada por un dispositivo de acceso por intermedio del dispositivo de autenticación; calcular una unidad de servicio concedida en conformidad con una tarifa en vigor; y cuando se determina que se cumple una condición de control del descubierto en conformidad con la unidad de servicio concedida y una tarifa después de un punto de conmutación de tarifa, reenviar una respuesta de unidad de servicio, que incluye la unidad de servicio concedida y un punto temporal de información que se determina en conformidad con el punto de conmutación de tarifa, al dispositivo de acceso por intermedio del dispositivo de autenticación.

55

60

Cuando la respuesta de unidad de servicio, que incluye la unidad de servicio concedida y el punto temporal de información que se determina en conformidad con el punto de conmutación de tarifa, se reenvía al dispositivo de acceso por intermedio del dispositivo de autenticación, el módulo de control del descubierto 802 está configurado concretamente para determinar el punto temporal de información en conformidad con el punto de conmutación de tarifa; y reenviar la respuesta de unidad de servicio, que incluye la unidad de servicio concedida y el punto temporal de información, al dispositivo de acceso por intermedio del dispositivo de autenticación. En un proceso de puesta en práctica específica, cuando el punto temporal de información se determina en conformidad con el punto de conmutación de tarifa, el módulo de control del descubierto 802 está configurado concretamente para asignar el punto de conmutación de tarifa al punto temporal de información. De modo opcional, en un proceso de puesta en práctica específica, cuando el punto temporal de información se determina en conformidad con el punto de conmutación de tarifa, el módulo de control del descubierto 802 está configurado concretamente para:

65

calcular una duración del retraso; y

calcular el punto temporal de información en conformidad con la fórmula siguiente:

Punto temporal de información = Punto de conmutación de tarifa + Duración del atraso.

5

De modo opcional, cuando la respuesta de unidad de servicio, que incluye la unidad de servicio concedida y el punto temporal de información que se determina en conformidad con el punto de conmutación de tarifa, se reenvía al dispositivo de acceso por intermedio del dispositivo de autenticación, el módulo de control del descubierto 802 está configurado concretamente para dar instrucciones al dispositivo de autenticación para determinar el punto temporal de información en conformidad con el punto de conmutación de tarifa; y dar instrucciones al dispositivo de autenticación para reenviar la respuesta de unidad de servicio, que incluye la unidad de servicio concedida y el punto temporal de información, al dispositivo de acceso. No es difícil entender que el punto temporal de información se determine por el dispositivo de autenticación en este caso.

10

15

El módulo de instrucción de desconexión forzosa 804 está configurado para: recibir una unidad de servicio utilizada informada por el dispositivo de acceso por intermedio del dispositivo de autenticación en el punto temporal de información; calcular una unidad de servicio restante sobre la base de la unidad de servicio concedida y la unidad de servicio utilizada; y cuando se determina que la unidad de servicio restante dará lugar a un descubierto, dar instrucciones, por intermedio del dispositivo de autenticación, al dispositivo de acceso para realizar una operación de desconexión forzosa.

20

Conviene señalar que, en un proceso de puesta en práctica específica, el dispositivo de facturación 800 incluye, además, un módulo de hardware necesario tal como un procesador y un transceptor. Las operaciones de los módulos anteriores deben considerarse como operaciones que el procesador y/o el transceptor realizan en conformidad con las instrucciones correspondientes recibidas desde los módulos. De este modo, el módulo de control del descubierto 802 está configurado para: utilizar el transceptor para recibir la demanda de unidad de servicio enviada por el dispositivo de acceso por intermedio del dispositivo de autenticación; utilizar el procesador para calcular la unidad de servicio concedida en conformidad con la tarifa en vigor, y cuando se determina, usando el procesador, que se cumple la condición de control del descubierto en función de la unidad de servicio concedida y la tarifa después del punto de conmutación de tarifa, utilizar el transceptor para reenviar la respuesta de unidad de servicio, que incluye la unidad de servicio concedida y el punto temporal de información que se determina en conformidad con el punto de conmutación de tarifa, al dispositivo de acceso por intermedio del dispositivo de autenticación. El módulo de instrucción de desconexión forzosa 804 está configurado para: usar el transceptor para recibir la unidad de servicio utilizada informada por el dispositivo de acceso por intermedio del dispositivo de autenticación en el punto temporal de información; para usar el procesador para calcular la unidad de servicio restante sobre la base de la unidad de servicio concedida y la unidad de servicio utilizada; y cuando se determina, utilizando el procesador, que la unidad de servicio restante dará lugar a un descubierto, usar el transceptor para dar instrucciones, por intermedio del dispositivo de autenticación, al dispositivo de acceso para realizar la operación de desconexión forzosa.

25

30

35

40

La Figura 9 es un diagrama esquemático de una estructura lógica de un dispositivo de autenticación 900 en conformidad con una forma de realización de la presente invención. El dispositivo de autenticación 900 está conectado a un dispositivo de acceso y a un dispositivo de facturación por separado. Según se ilustra en la Figura 9, el dispositivo de autenticación 900 incluye un módulo de reenvío de demanda 902, un módulo de determinación y procesamiento 904, un módulo de reenvío de unidad de servicio utilizada 906, y un módulo de instrucción de desconexión forzosa 908.

45

El módulo de reenvío de demanda 902 está configurado para recibir una demanda de acceso enviada por el dispositivo de acceso, y para enviar una demanda de unidad de servicio al dispositivo de facturación.

50

El módulo de determinación y procesamiento 904 está configurado para recibir una respuesta de unidad de servicio que se reenvía por el dispositivo de facturación e incluye una unidad de servicio concedida; y cuando la respuesta de unidad de servicio incluye una indicación de control del descubierto, reenviar una respuesta de acceso, que incluye la unidad de servicio concedida y un punto temporal de información que se determina en conformidad con el punto de conmutación de tarifa, hacia el dispositivo de acceso.

55

En un proceso de puesta en práctica específica, la indicación de control del descubierto es el punto temporal de información determinado por el dispositivo de facturación en conformidad con el punto de conmutación de tarifa. En este caso, el punto temporal de información se determina por el dispositivo de facturación.

60

De modo opcional, en un proceso de puesta en práctica específica, cuando la respuesta del acceso, que incluye la unidad de servicio concedida y el punto temporal de información que se determina en conformidad con el punto de conmutación de tarifa, se reenvía al dispositivo de acceso, el módulo de determinación y procesamiento 904 está configurado concretamente para determinar el punto temporal de información en conformidad con el punto de conmutación de tarifa; y para reenviar la respuesta del acceso, que incluye la unidad de servicio concedida y el punto temporal de información, al dispositivo de acceso.

65

En un proceso de puesta en práctica específica, cuando se determina el punto temporal de información en conformidad con el punto de conmutación de tarifa, el módulo de determinación y procesamiento 904 está configurado concretamente para asignar el punto de conmutación de tarifa al punto temporal de información.

5 De modo opcional, en un proceso de puesta en práctica específica, cuando se determina el punto temporal de información en conformidad con el punto de conmutación de tarifa, el módulo de determinación y procesamiento 904 está configurado concretamente para:

10 calcular una duración del retraso; y

calcular el punto temporal de información en conformidad con la fórmula siguiente:

Punto temporal de información = Punto de conmutación de tarifa + Duración del atraso.

15 El módulo de reenvío de unidad de servicio utilizada 906 está configurado para recibir una unidad de servicio utilizada que se informa por el dispositivo de acceso en el punto temporal de información, y para informar de la unidad de servicio utilizada al dispositivo de facturación.

20 El módulo de instrucción de desconexión forzosa 908 está configurado para recibir una instrucción de desconexión forzosa reenviada por el dispositivo de facturación, y para dar instrucciones al dispositivo de acceso para realizar una operación de desconexión forzosa.

25 Conviene señalar que, en un proceso de puesta en práctica específica, el dispositivo de autenticación 900 incluye, además, un módulo de hardware necesario tal como un procesador y un transceptor. Las operaciones de los módulos anteriores deben considerarse como operaciones que el procesador y/o el transceptor realizan en conformidad con las instrucciones correspondientes recibidas desde los módulos. De este modo, el módulo de reenvío de demanda 902 está configurado utilizar el transceptor para la operación de desconexión forzosa.

30 Conviene señalar que, en un proceso de puesta en práctica específica, el dispositivo de autenticación 900 incluye, además, un módulo de hardware necesario tal como un procesador y un transceptor. Las operaciones de los módulos anteriores deben considerarse como operaciones que el procesador y/o el transceptor realizan en conformidad con las instrucciones correspondientes recibidas desde los módulos. De este modo, el módulo de reenvío de demanda 902 está configurado para utilizar el transceptor para recibir la demanda de acceso enviada por el dispositivo de acceso, y para enviar la demanda de unidad de servicio al dispositivo de facturación; el módulo de determinación y procesamiento 904 está configurado para utilizar el transceptor para recibir la respuesta de unidad de servicio que se reenvía por el dispositivo de facturación e incluye la unidad de servicio concedida, y cuando se determina, utilizando el procesador, que la respuesta de unidad de servicio incluye la indicación de control del descubierto, utilizar el transceptor para reenviar la respuesta del acceso, que incluye la unidad de servicio concedida y el punto temporal de información que se determina en conformidad con el punto de conmutación de tarifa, al dispositivo de acceso; el módulo de reenvío de unidad de servicio utilizada 906 está configurado para utilizar el transceptor para recibir la unidad de servicio utilizada que se informa por el dispositivo de acceso en el punto temporal de información, y para informar de la unidad de servicio utilizada al dispositivo de facturación; y el módulo de instrucción de desconexión forzosa 908 está configurado para utilizar el transceptor para recibir la instrucción de desconexión forzosa reenviada por el dispositivo de facturación, y para dar instrucciones al dispositivo de acceso para realizar la operación de desconexión forzosa.

50 Un experto en esta técnica puede entender que la totalidad o una parte de las etapas de los métodos anteriores pueden realizarse por un programa informático que da instrucciones al hardware pertinente. El programa puede memorizarse en un soporte de memorización legible por ordenador. El soporte de memorización incluye: una memoria ROM, una memoria RAM y un disco óptico.

55 Para resumir, las descripciones anteriores son simplemente formas de realización, a modo de ejemplo, de la presente invención, pero no están previstas para limitar el alcance de protección de la presente invención.

El alcance de la invención se define por las reivindicaciones adjuntas.

60

**REIVINDICACIONES**

1. Un método de facturación realizado por un dispositivo de facturación, que comprende:

5 la recepción (202) de una demanda de unidad de servicio enviada por un dispositivo de acceso, el cálculo de una unidad de servicio concedida para un usuario en función de una tarifa en vigor;

10 la determinación (204) de un punto temporal de información en función de un punto de conmutación de tarifa cuando se determina que cumple una condición de control del descubierto en función de la unidad de servicio concedida y de una tarifa después del punto de conmutación de tarifa; y el reenvío de una respuesta de unidad de servicio, que incluye la unidad de servicio concedida y el punto temporal de información, al dispositivo de acceso; y

15 la recepción de una unidad de servicio utilizada que se informa por el dispositivo de acceso en el punto temporal de información; el cálculo de una unidad de servicio restante sobre la base de la unidad de servicio concedida y de la unidad de servicio utilizada; y cuando se determina que la unidad de servicio restante dará lugar a un descubierto, la instrucción al dispositivo de acceso para obligar al usuario a desconectarse de la línea.

2. El método según la reivindicación 1, en donde la condición de control del descubierto es al menos una de las condiciones siguientes:

20 Tarifa después del punto de conmutación de tarifa x Unidad de servicio concedida > Saldo de cuenta corriente; y

25 (Unidad de servicio concedida – Velocidad de acceso máxima preestablecida x Intervalo de tiempo entre un momento actual y el punto de conmutación de tarifa) x Tarifa después del punto de conmutación de tarifa + Velocidad de acceso máxima preestablecida x Intervalo de tiempo entre el momento actual y el punto de conmutación de tarifa x Tarifa en vigor > Saldo de cuenta corriente.

3. El método según la reivindicación 1 o 2, en donde la determinación de un punto temporal de información en función de un punto de conmutación de tarifa comprende concretamente la asignación del punto de conmutación de tarifa al punto temporal de información.

4. El método según la reivindicación 1 o 2, en donde la determinación de un punto temporal de información en función de un punto de conmutación de tarifa comprende concretamente:

35 el cálculo de una duración de retraso; y

el cálculo del punto temporal de información en función de la fórmula siguiente:

40 Punto temporal de información = Punto de conmutación de tarifa + Duración del retraso.

5. El método según la reivindicación 4, en donde el cálculo de una duración de retraso comprende concretamente el cálculo de un número aleatorio sobre la base de un algoritmo aleatorio preestablecido para utilizar el número aleatorio como la duración del retraso.

45 6. Un método de facturación realizado por un dispositivo de facturación, que comprende:

50 la recepción (402) de una demanda de unidad de servicio enviada por un dispositivo de acceso por intermedio de un dispositivo de autenticación; el cálculo de una unidad de servicio concedida para un usuario en función de una tarifa en vigor;

55 y cuando se determina que se cumple una condición de control del descubierto en función de la unidad de servicio concedida y de una tarifa después de un punto de conmutación de tarifa, el reenvío de una respuesta de unidad de servicio que incluye la unidad de servicio concedida y un punto temporal de información que se determina en función del punto de conmutación de tarifa, al dispositivo de acceso por intermedio del dispositivo de autenticación; y

60 la recepción de una unidad de servicio utilizada (404) informada por el dispositivo de acceso por intermedio del dispositivo de autenticación en el punto temporal de información; el cálculo de una unidad de servicio restante sobre la base de la unidad de servicio concedida y de la unidad de servicio utilizada; y cuando se determina que la unidad de servicio restante dará lugar a un descubierto, la instrucción, por intermedio del dispositivo de autenticación, al dispositivo de acceso para obligar al usuario a desconectarse.

65 7. El método según la reivindicación 6, en donde el reenvío de una respuesta de unidad de servicio, que incluye la unidad de servicio concedida y un punto temporal de información que se determina en función del punto de conmutación de tarifa, al dispositivo de acceso, por intermedio del dispositivo de autenticación comprende concretamente:

la determinación del punto temporal de información en función del punto de conmutación de tarifa; y

el reenvío de la respuesta de la unidad de servicio, que incluye la unidad de servicio concedida y el punto temporal de información, al dispositivo de acceso por intermedio del dispositivo de autenticación.

5 **8.** El método según la reivindicación 6, en donde el reenvío de una respuesta de la unidad de servicio, que incluye la unidad de servicio concedida y un punto temporal de información que se determina en función del punto de conmutación de tarifa, al dispositivo de acceso, por intermedio del dispositivo de autenticación, comprende concretamente:

10 la instrucción al dispositivo de autenticación para determinar el punto temporal de información en función del punto de conmutación de tarifa; y

15 la instrucción al dispositivo de autenticación para reenviar la respuesta de unidad de servicio, que incluye la unidad de servicio concedida y el punto temporal de información, al dispositivo de acceso.

**9.** Un método de autenticación realizado por un dispositivo de autenticación, que comprende:

20 la recepción (502) de una demanda de acceso enviada por un dispositivo de acceso, y el envío de una demanda de unidad de servicio a un dispositivo de facturación;

la recepción (504) de una respuesta de unidad de servicio que se reenvía por el dispositivo de facturación e incluye una unidad de servicio concedida para un usuario;

25 y cuando la respuesta de la unidad de servicio incluye una indicación de control del descubierto, el reenvío de una respuesta de acceso, que incluye la unidad de servicio concedida y un punto temporal de información que se determina en función de un punto de conmutación de tarifa, al dispositivo de acceso;

30 la recepción (506) de una unidad de servicio utilizada que se informa por el dispositivo de acceso en el punto temporal de información y la información de la unidad de servicio utilizada al dispositivo de facturación; y

la recepción (508) de una instrucción de desconexión forzosa reenviada por el dispositivo de facturación y la instrucción al dispositivo de acceso de obligar al usuario a desconectarse.

35 **10.** El método según la reivindicación 9, en donde la indicación de control del descubierto es el punto temporal de información determinado en función del punto de conmutación de tarifa.

40 **11.** El método según la reivindicación 9, en donde el reenvío de una respuesta de acceso, que incluye la unidad de servicio concedida y un punto temporal de información que se determina en función de un punto de conmutación de tarifa, al dispositivo de acceso comprende concretamente:

la determinación del punto temporal de información en función del punto de conmutación de tarifa; y

45 el reenvío de la respuesta de acceso, que incluye la unidad de servicio concedida y el punto temporal de información al dispositivo de acceso.

**12.** Un dispositivo de facturación, que comprende:

50 un módulo de control del descubierto (702), configurado para: recibir una demanda de unidad de servicio enviada por un dispositivo de acceso; calcular una unidad de servicio concedida para un usuario en función de una tarifa en vigor;

55 determinar un punto temporal de información en conformidad con un punto de conmutación de tarifa cuando se determina que se cumple una condición de control del descubierto en función de la unidad de servicio concedida y una tarifa después del punto de conmutación de tarifa; y reenviar una respuesta de unidad de servicio, que incluye la unidad de servicio concedida y el punto temporal de información, al dispositivo de acceso; y

60 un módulo de instrucción de desconexión forzosa (704), configurado para: recibir una unidad de servicio utilizada que se informa por el dispositivo de acceso en el punto temporal de información; calcular una unidad de servicio restante en función de la unidad de servicio concedida y de la unidad de servicio utilizada; y cuando se determina que la unidad de servicio restante dará lugar a un descubierto, la instrucción al dispositivo de acceso para obligar al usuario a desconectarse.

65 **13.** El dispositivo según la reivindicación 12, en donde la condición de control del descubierto es al menos una de las condiciones siguientes:

Tarifa después del punto de conmutación de tarifa x Unidad de servicio concedida > Saldo de cuenta corriente; y

(Unidad de servicio concedida – Velocidad de acceso máxima preestablecida x Intervalo de tiempo entre un momento actual y el punto de conmutación de tarifa) x Tarifa después del punto de conmutación de tarifa + Velocidad de acceso máxima preestablecida x Intervalo de tiempo entre el momento actual y el punto de conmutación de tarifa x Tarifa en vigor > Saldo de cuenta corriente.

**14.** El dispositivo según la reivindicación 12 o 13, en donde cuando se determina el punto temporal de información en conformidad con el punto de conmutación de tarifa, el módulo de control del descubierto se configura concretamente para asignar el punto de conmutación de tarifa al punto temporal de información.

**15.** El dispositivo según la reivindicación 12 o 13, en donde cuando se determina el punto temporal de información en función del punto de conmutación de tarifa, el módulo de control del descubierto está configurado concretamente para:

calcular una duración de retraso; y

calcular el punto temporal de información en función de la fórmula siguiente:

Punto temporal de información = Punto de conmutación de tarifa + Duración del retraso.

**16.** Un dispositivo de facturación, que comprende:

un módulo de control del descubierto (802), configurado para: recibir una demanda de unidad de servicio enviada por un dispositivo de acceso por intermedio de un dispositivo de autenticación; calcular una unidad de servicio concedida para un usuario en función de una tarifa en vigor;

y cuando se determina que se cumple una condición de control del descubierto en función de la unidad de servicio concedida y una tarifa después de un punto de conmutación de tarifa, reenviar una respuesta de unidad de servicio, que incluye la unidad de servicio concedida y un punto temporal de información que se determina en función del punto de conmutación de tarifa, al dispositivo de acceso por intermedio del dispositivo de autenticación; y

un módulo de instrucción de desconexión forzosa (804), configurado para: recibir una unidad de servicio utilizada informada por el dispositivo de acceso por intermedio del dispositivo de autenticación en el punto temporal de información; calcular una unidad de servicio restante sobre la base de la unidad de servicio concedida y de la unidad de servicio utilizada; y cuando se determina que la unidad de servicio restante dará lugar a un descubierto, la instrucción, por intermedio del dispositivo de autenticación, al dispositivo de acceso para obligar al usuario a desconectarse.

**17.** El dispositivo según la reivindicación 16, en donde cuando la respuesta de la unidad de servicio, que incluye la unidad de servicio concedida y el punto temporal de información que se determina en función del punto de conmutación de tarifa, se reenvía al dispositivo de acceso por intermedio del dispositivo de autenticación, el módulo de control del descubierto está configurado concretamente para:

determinar el punto temporal de información en función del punto de conmutación de tarifa; y

reenviar la respuesta de unidad de servicio, que incluye la unidad de servicio concedida y el punto temporal de información, al dispositivo de acceso por intermedio del dispositivo de autenticación.

**18.** El dispositivo según la reivindicación 16, en donde cuando la respuesta de unidad de servicio, que incluye la unidad de servicio concedida y el punto temporal de información que se determina en función del punto de conmutación de tarifa, se reenvía al dispositivo de acceso por intermedio del dispositivo de autenticación, el módulo de control del descubierto está concretamente configurado para:

dar instrucción al dispositivo de autenticación para determinar el punto temporal de información en función del punto de conmutación de tarifa; y

dar instrucción al dispositivo de autenticación para reenviar la respuesta de unidad de servicio, que incluye la unidad de servicio concedida y el punto temporal de información, al dispositivo de acceso.

**19.** Un dispositivo de autenticación que comprende:

un módulo de reenvío de demanda (902), configurado para recibir una demanda de acceso enviada por un dispositivo de acceso y para enviar una demanda de unidad de servicio a un dispositivo de facturación;

un módulo de determinación y procesamiento (904), configurado para recibir una respuesta de unidad de servicio

que se reenvía por el dispositivo de facturación y que incluye una unidad de servicio concedida para un usuario;

5 y cuando la respuesta de unidad de servicio incluye una indicación de control del descubierto, reenviar una respuesta de acceso, que incluye la unidad de servicio concedida y un punto temporal de información que se determina en función de un punto de conmutación de tarifa, al dispositivo de acceso;

10 un módulo de reenvío de unidad de servicio utilizada (906), configurado para recibir una unidad de servicio utilizada informada por el dispositivo de acceso en el punto temporal de información, e informar de la unidad de servicio utilizada al de facturación; y

10 un módulo de instrucción de desconexión forzosa (908), configurado para recibir una instrucción de desconexión forzosa reenviada por el dispositivo de facturación y dar instrucciones al dispositivo de acceso para obligar al usuario a desconectarse.

15 **20.** El dispositivo según la reivindicación 19, en donde la indicación de control del descubierto es el punto temporal de información determinado en función del punto de conmutación de tarifa.

20 **21.** El dispositivo según la reivindicación 19, en donde cuando la respuesta de acceso, que incluye la unidad de servicio concedida y el punto temporal de información que se determina en función del punto de conmutación de tarifa, se reenvía al dispositivo de acceso, el módulo de determinación y procesamiento se configura concretamente para:

determinar el punto temporal de información en función del punto de conmutación de tarifa; y

25 reenviar la respuesta de acceso, que incluye la unidad de servicio concedida y el punto temporal de información, al dispositivo de acceso.

30

35

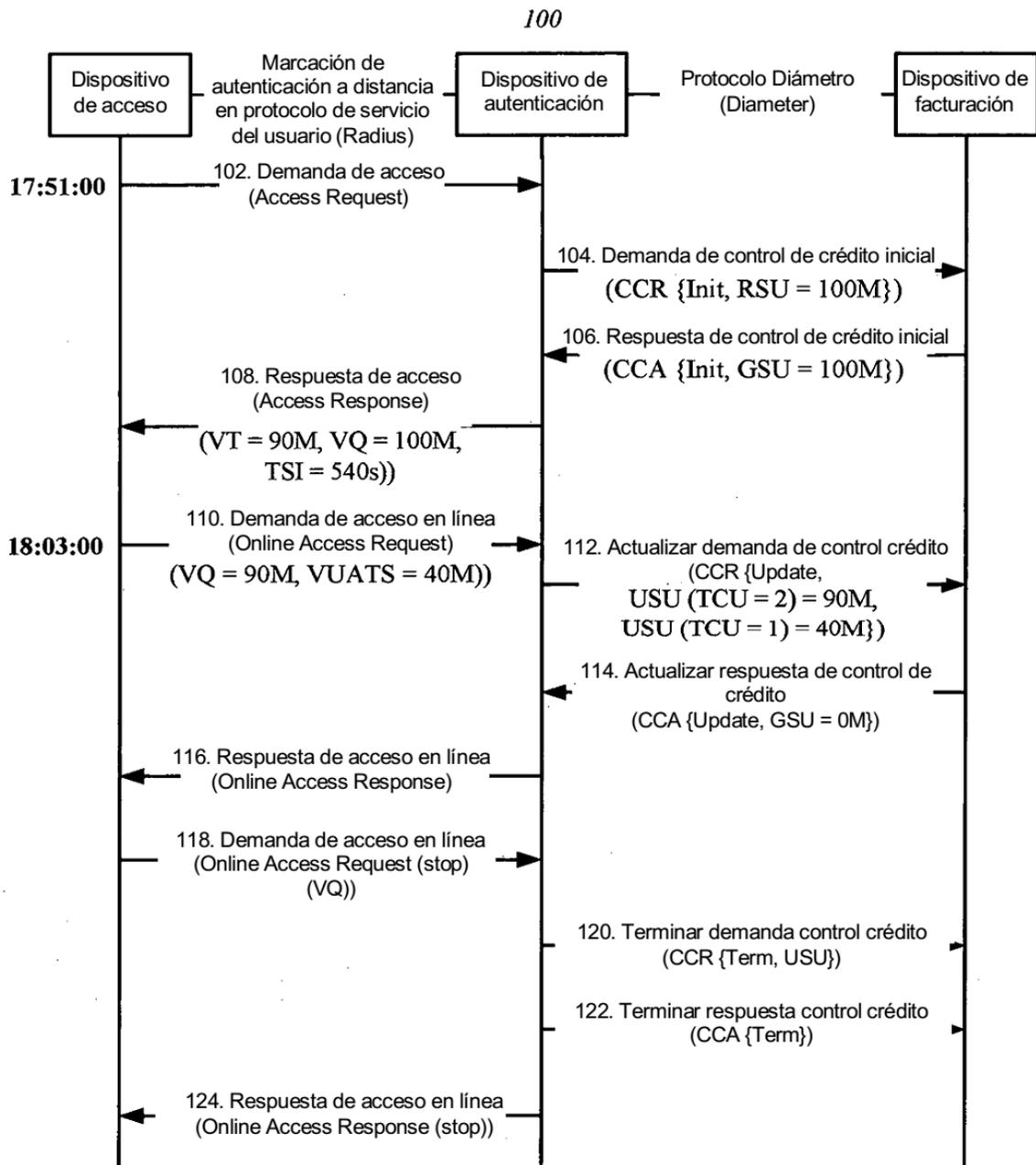


FIG. 1

200

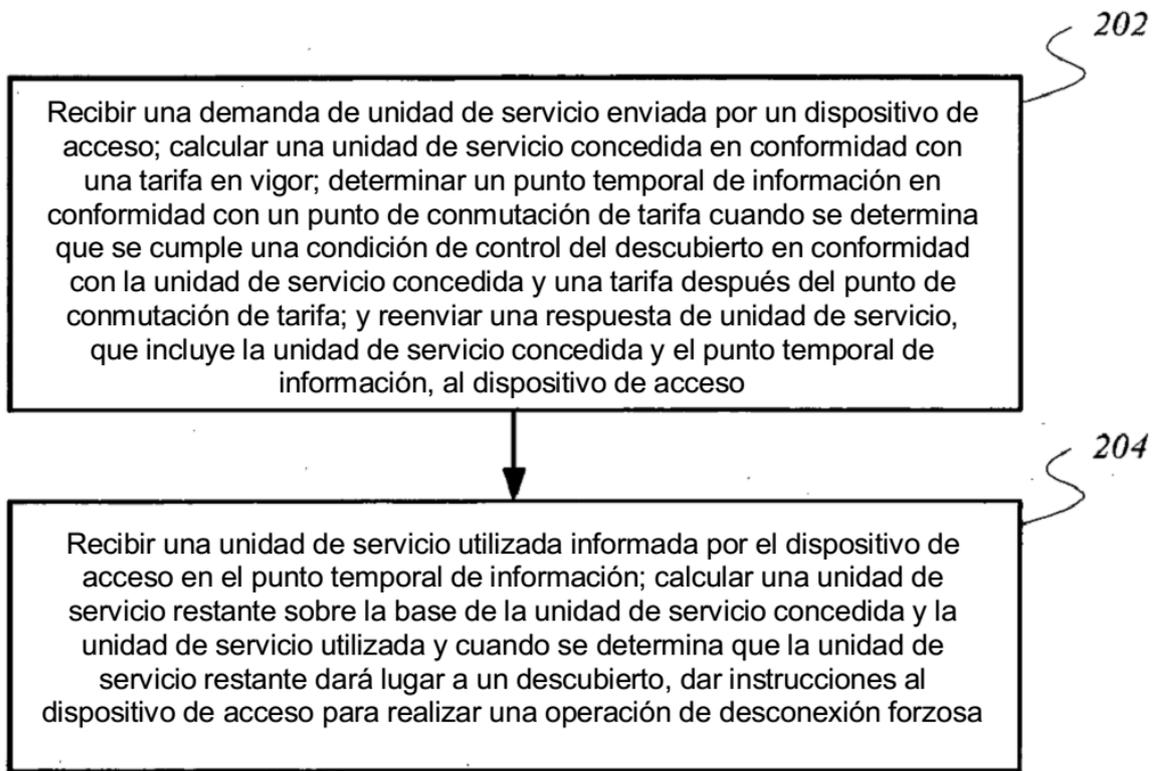


FIG. 2

300

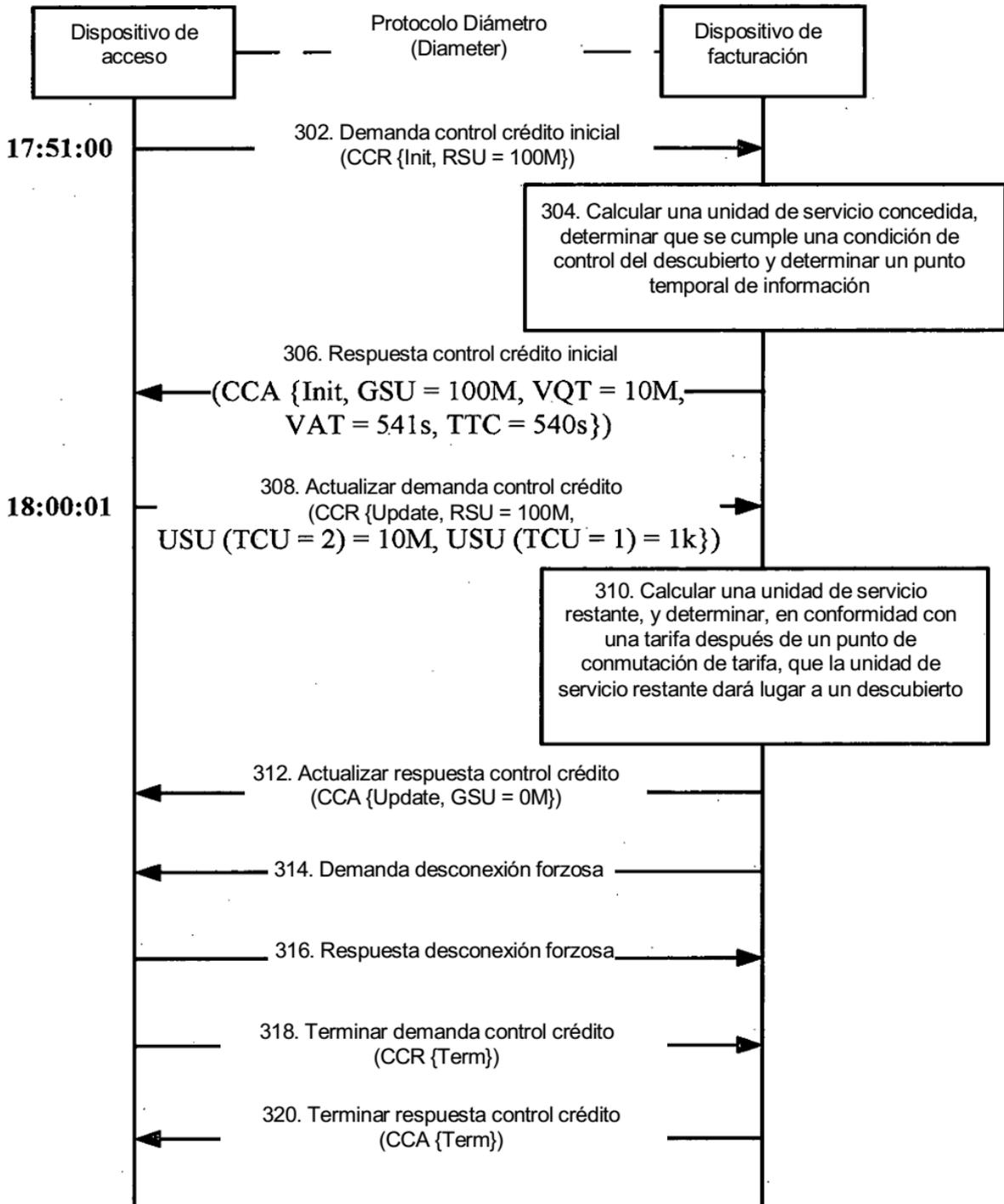


FIG. 3

400

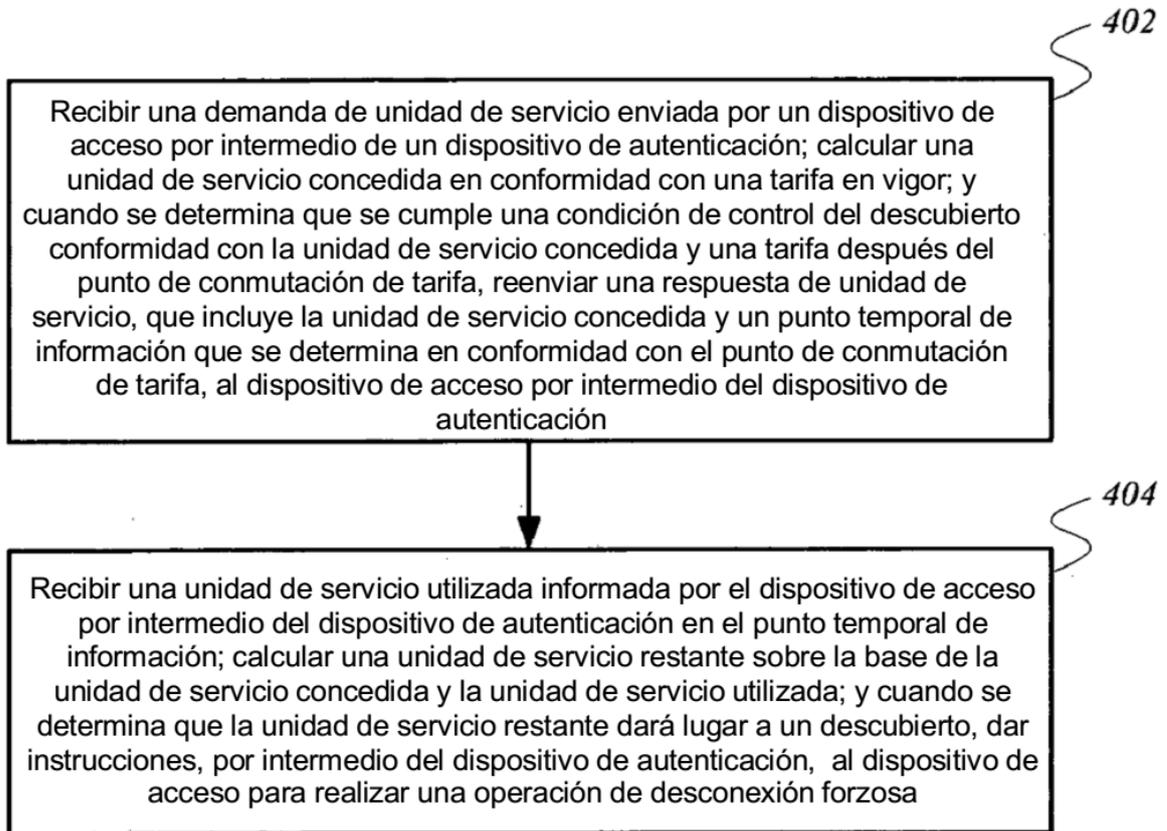


FIG. 4

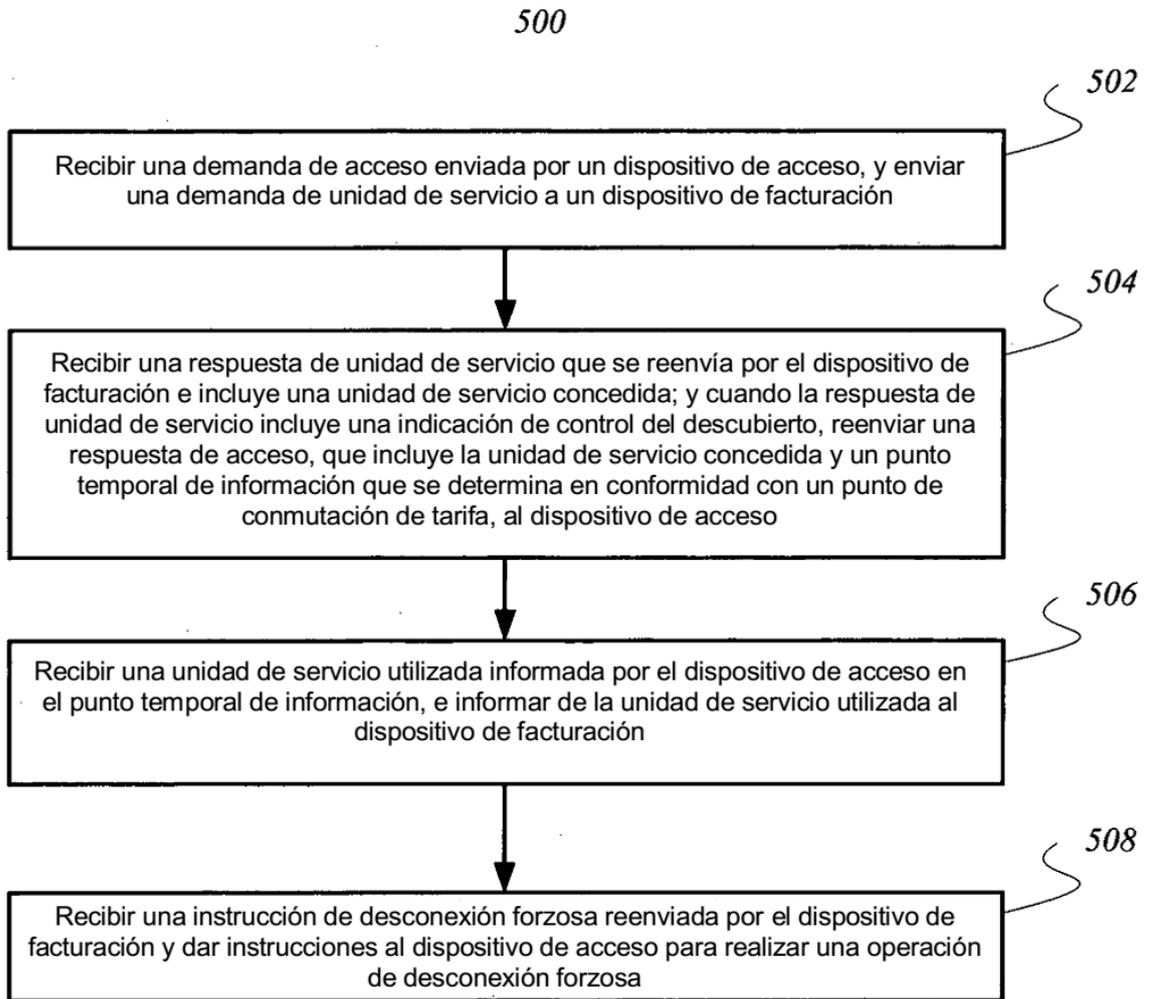


FIG. 5

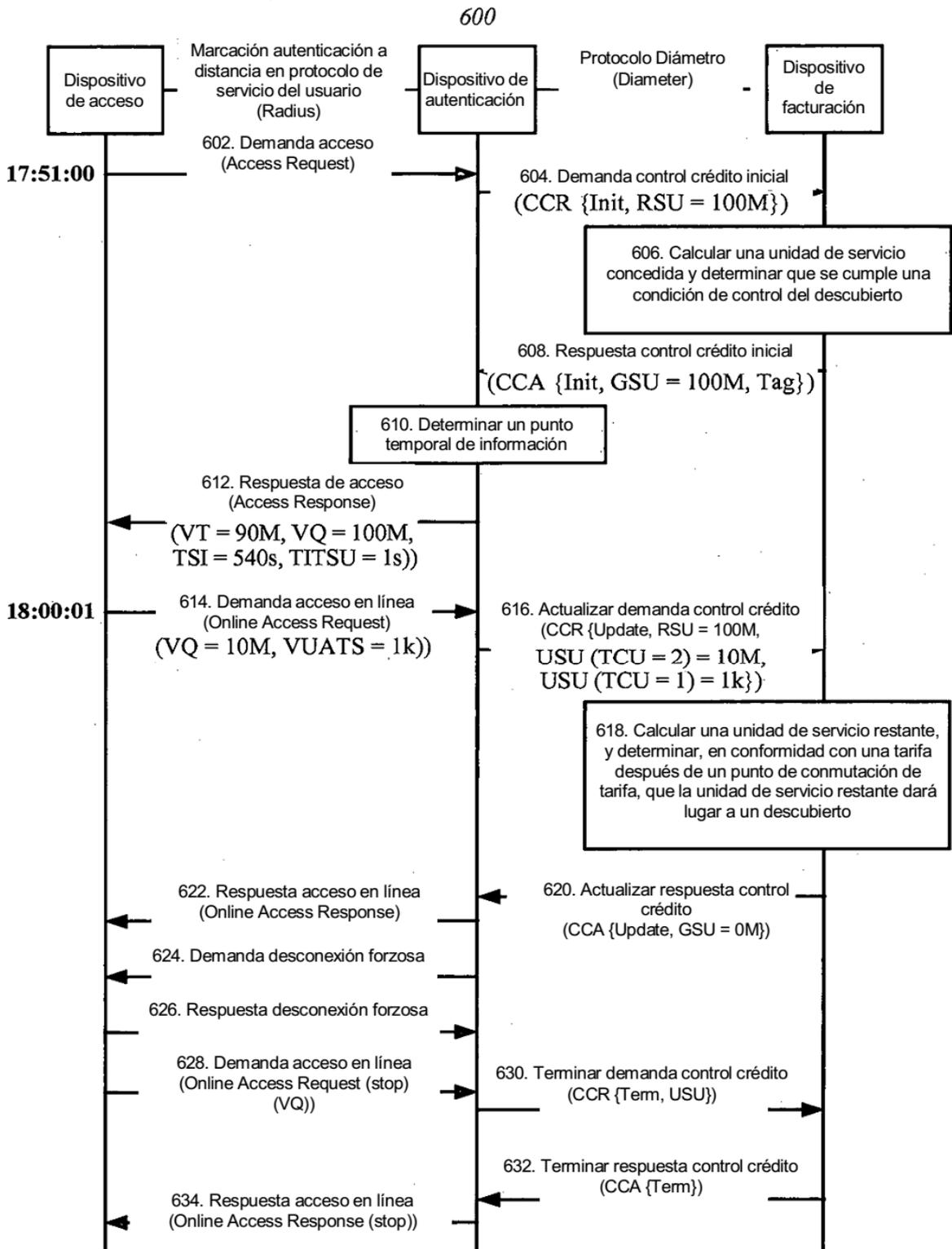


FIG. 6

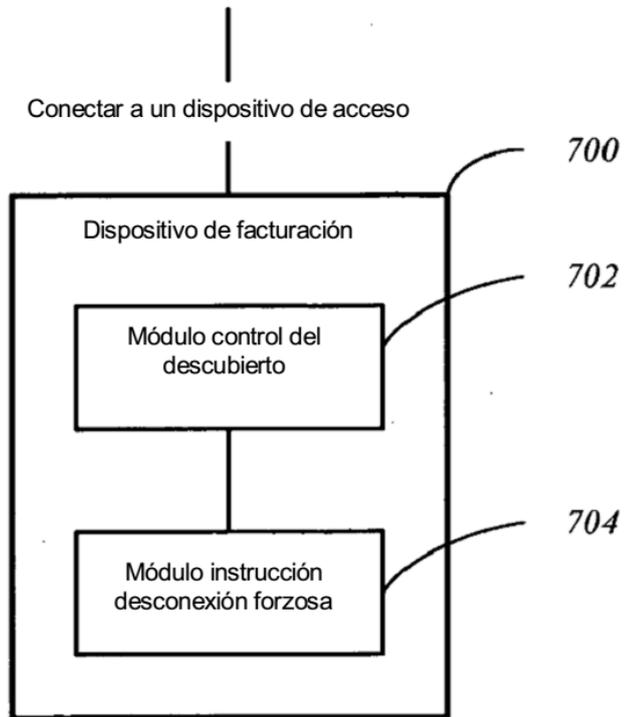


FIG. 7

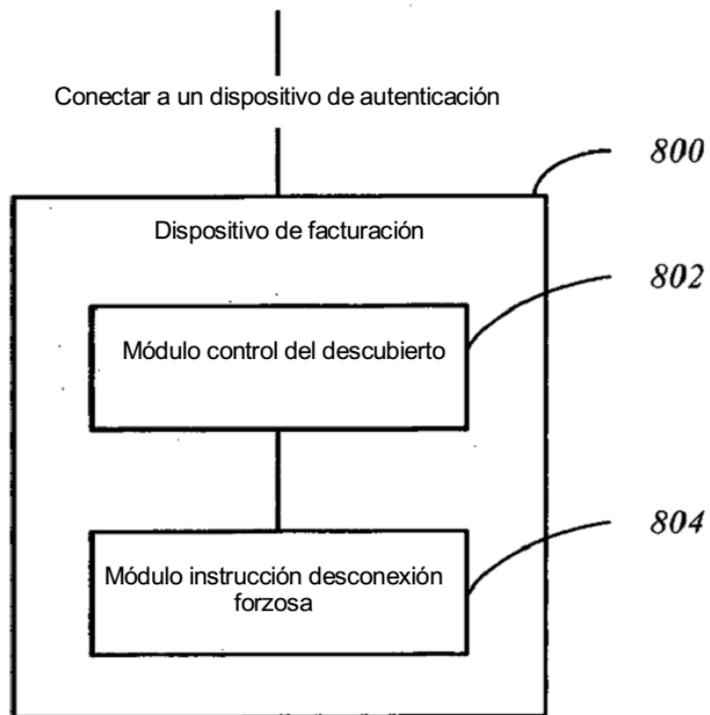


FIG. 8

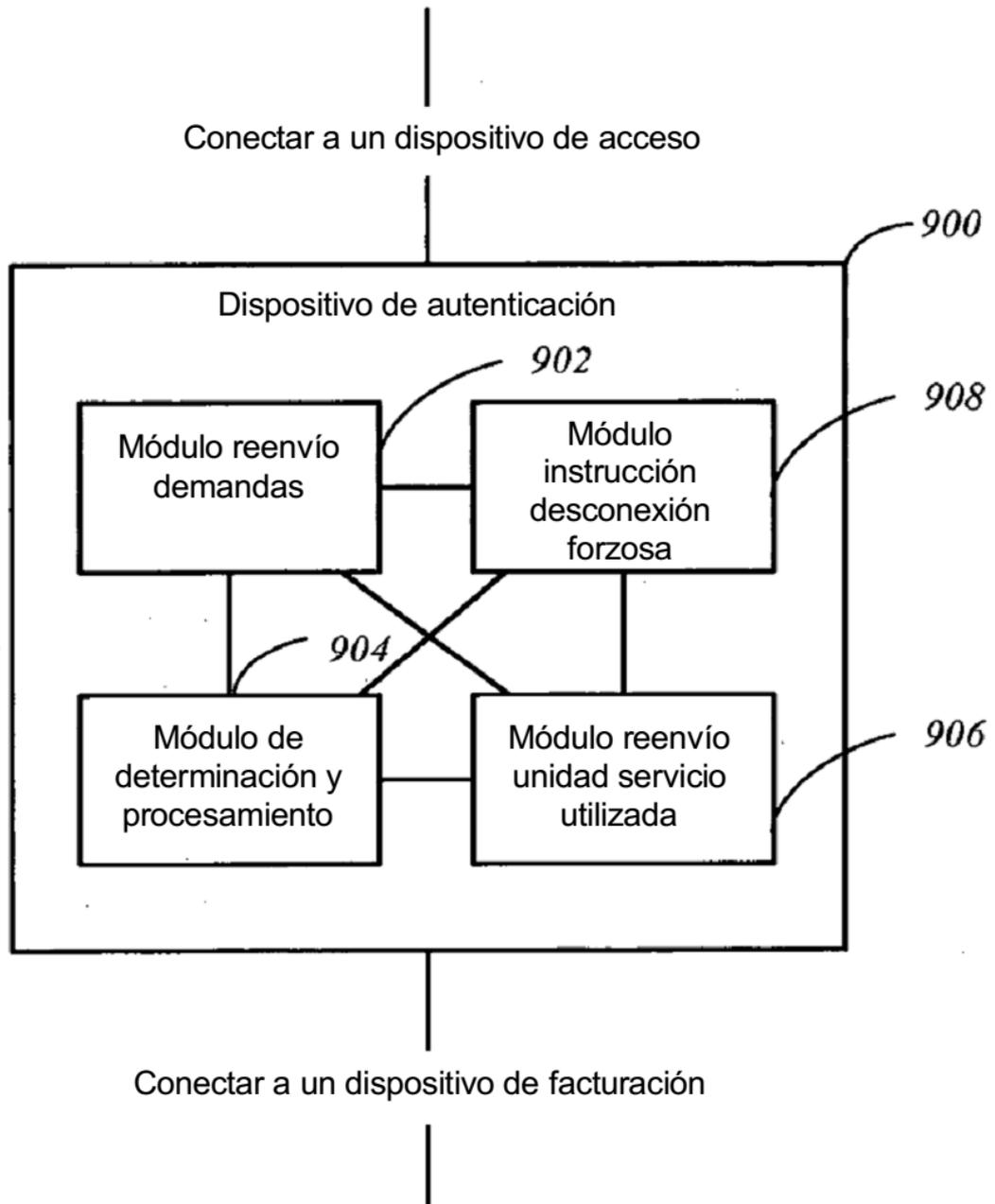


FIG. 9