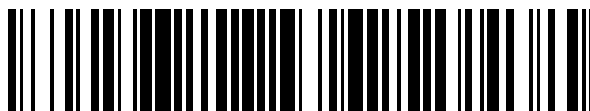


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 389 684**

51 Int. Cl.:  
**H04L 12/56** (2006.01)

12

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07801012 .1**
- 96 Fecha de presentación: **29.08.2007**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1935161**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.06.2008**

54 Título: **Sistema para ajuste dinámico de ancho de banda e intercambio entre homólogos**

30 Prioridad:  
**31.08.2006 US 469177**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**30.10.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**30.10.2012**

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

72 Inventor/es:  
**LEE, YOUNG;  
DUNBAR, LINDA;  
YONG, LUCY y  
SULTAN, ROBERT**

74 Agente/Representante:  
**LEHMANN NOVO, Isabel**

**ES 2 389 684 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Sistema para ajuste dinámico de ancho de banda e intercambio entre homólogos

5 Campo técnico de la invención

La presente invención se refiere, en general, a comunicaciones de redes y más en particular, a un sistema versátil para el ajuste dinámico del ancho de banda y la negociación entre nodos clientes que comparten recursos de enlaces de red.

10 Antecedentes de la invención

Los protocolos de Red Óptica de Conmutación Automática (ASON)/Conmutación Multiprotocolo de Etiquetas Generalizada (GMPLS) se suelen utilizar para establecer rutas punto a punto o para ajustar (aumentar/disminuir), de forma dinámica el ancho de banda de rutas punto a punto en un entorno de Servicio de Paquetes Orientados a la Conexión (COPS). Sin embargo, en una aplicación de servicio de paquetes sin conexiones (CLPS), no se requiere que se establezca una conexión entre un emisor y un receptor y se carece de un mecanismo, en los sistemas convencionales, que permita el ajuste dinámico del ancho de banda entre nodos clientes.

15

20 En una red de agregación convencional 100 con un enlace compartido, ilustrada en la Figura 1, cada cliente está conectado a la red 100 a través de un puerto de acceso, tal como los puertos 131, 132, 133, 134, 135 y 136. Todo el tráfico de puertos de acceso se agrega a un nodo de red 104 por intermedio de nodos de red 112, 114, 116, 118 y 120 y luego, se encamina al nodo central/conmutador 102 a través del nodo de red 104. En esta topología, todos los puertos de acceso 131-136 comparten el ancho de banda en un enlace troncal 106 al nodo central/conmutador 102.

25 Una práctica convencional para el control del ancho de banda de red implica limitar la tasa de entrada en cada puerto de acceso para ser inferior a una determinada Tasa de Información Comprometida (CIR), tal como CIR1–CIR6 asociada con cada puerto de acceso ilustrado en la Figura 1. Sin embargo, existen instancias operativas en donde algunos puertos pueden necesitar más alto ancho de banda solamente durante algún periodo de tiempo. Bajo las prácticas convencionales, dichos puertos pueden tener que adquirir el ancho de banda máximo que puedan utilizar posiblemente, aún cuando realmente sólo puedan necesitar un alto ancho de banda dentro de una ventana temporal pequeña. En estos casos, las prácticas convencionales carecen de flexibilidad y tienen una más baja eficiencia en la utilización del ancho de banda.

30

35 El documento WO 01/17182 da a conocer la reasignación de ancho de banda entre usuarios en un mercado abierto.

El documento US 2004/0111308 da a conocer una plataforma de asignación de recursos para asignar recursos entre un proveedor y una pluralidad de usuarios a un determinado precio diferenciado para distintos usuarios.

40 El documento EP 0847220 da a conocer un sistema de asignación de canal adaptativo que supervisa el ancho de banda de canal real utilizado por las fuentes de redes.

El documento US 6738819 da a conocer un mecanismo para una red de IP portadora para realizar el control de admisión para la demanda de servicio con una calidad de servicio QoS garantizada.

45 Por lo tanto, existe necesidad de proporcionar una capacidad de utilización compartida dinámica del ancho de banda entre clientes que compartan recursos de enlaces de red y para mejorar la flexibilidad y eficiencia de la utilización compartida de ancho de banda.

50 Sumario de la invención

La presente invención da a conocer un sistema, que comprende varias construcciones y métodos para el ajuste dinámico del ancho de banda o para la negociación entre puertos de clientes que comparten recursos de enlaces de red en una red de comunicación. Al recibo de una demanda de ajuste de ancho de banda desde un cliente, el sistema actual determina la aceptabilidad de la demanda utilizando la capacidad de enlaces de red. Si la capacidad de enlaces de red satisface la demanda de ajuste del ancho de banda, el presente sistema ajusta la tasa de información comprometida (CIR) del cliente demandante. Si la capacidad de enlaces de red no satisface la demanda de ajuste de ancho de banda, el presente sistema intenta adquirir un ancho de banda inutilizado desde cualesquiera otros puertos de clientes para satisfacer la demanda de ancho de banda del cliente demandante y ajusta la tasa CIR del cliente demandante y cualesquiera otros puertos de clientes que ofrezcan ancho de banda para negociar.

60 La presente invención da a conocer capacidades de utilización compartida dinámica de ancho de banda entre clientes que comparten recursos de enlaces de red y mejora la flexibilidad y eficiencia de la utilización compartida de ancho de banda.

65 La presente invención puede dar a conocer capacidades de utilización compartida dinámica de ancho de banda mediante intercambio de mensajes de señalización en un plano de control o a través de un gestor de ancho de banda en

un plano de gestión. La gestión del ancho de banda, según la presente invención, se puede realizar en forma centralizada o distribuida.

5 La siguiente descripción y los dibujos proporcionan, en detalle, varias formas de realización ilustrativas de la invención. Estas formas de realización son indicativas pero solamente unas pocas de las diversas maneras en las que se puede utilizar la presente invención.

Breve descripción de los dibujos

10 Para un entendimiento más completo de la presente invención y sus ventajas, se hace ahora referencia a la siguiente descripción tomada en conjunción con los dibujos adjuntos, en los que las referencias numéricas similares representan elementos similares:

15 La Figura 1 ilustra una red de agregación con un enlace compartido;

La Figura 2 ilustra un diagrama de flujo que describe la operación de ajuste dinámico del ancho de banda y la negociación mediante intercambio de mensajes de señalización según la presente invención y

20 La Figura 3 ilustra las secuencias de señalización para la negociación dinámica del ancho de banda mediante intercambio de mensajes de señalización, según la presente invención.

Descripción detallada de la invención

25 La siguiente descripción se presenta para permitir a un experto en esta técnica obtener y utilizar la invención. La presente invención no está prevista para estar limitada exclusivamente a las formas de realización mostradas, sino que ha de admitirse el más amplio alcance de protección compatible con los principios y características aquí dadas a conocer.

30 La presente invención da a conocer un sistema para el ajuste dinámico del ancho de banda o para negociar entre nodos clientes que comparten recursos de enlaces de red. La presente invención da a conocer diferentes mecanismos para conseguir el ajuste dinámico del ancho de banda o su negociación. Por ejemplo, el ajuste dinámico del ancho de banda, o su negociación, se puede realizar en un plano de control mediante el intercambio de mensajes de señalización o se puede realizar, en un plano de gestión, mediante la gestión de ancho de banda.

35 Haciendo referencia ahora la Figura 2, un diagrama de flujo 200 ilustra la operación de ajuste dinámico del ancho de banda y su negociación, entre un grupo de nodos clientes que comparten recursos de enlaces de red, mediante el intercambio de mensajes de señalización en conformidad con la presente invención.

40 El ajuste del ancho de banda puede iniciarse a partir de la etapa 222, cuando un cliente 221 demanda un incremento de ancho de banda desde un nodo de red 211. El nodo de red 211 puede ser cualquier nodo en una red que tenga conocimiento de clientes que comparten los recursos de enlaces de red. A la recepción de una demanda de incremento de ancho de banda desde el cliente 221 en la etapa 212, el nodo de red 211 determina, en la etapa 213, si dicha demanda se puede aceptar o no, utilizando información de capacidad de enlaces de red. Si la capacidad de enlaces de red es mayor o igual al ancho de banda de CIR agrupado actualizado total, entonces la demanda es aceptada en la etapa 214 y el nodo de red 211 puede proseguir con la etapa 215 notificando al puerto de cliente 221 un nivel de CIR actualizado. El ancho de banda de CIR agrupado actualizado total es la magnitud total del CIR de todos los puertos de clientes que comparten la capacidad de enlaces de red, con la CIR del puerto del cliente demandante ajustada según se requiera. La operación se puede terminar cuando el puerto de cliente 221 confirma la actualización.

50 Si la capacidad de enlaces de red es menor que el ancho de banda CIR agrupado actualizado total, el nodo de red 211 puede enviar un mensaje de multidifusión en el etapa 216 a cada uno de los homólogos (es decir, todos los demás puertos que comparten capacidad de enlaces de red con el cliente 221), consultando si cualquiera de los homólogos puede negociar un ancho de banda inutilizado en respuesta a la demanda del cliente 221 para un ancho de banda adicional. Cada puerto puede enviar un mensaje de respuesta de nuevo al nodo de red 211 con una magnitud de ancho de banda ofrecida para negociar. A la recepción de los mensajes de respuesta desde todos los homólogos participantes, el nodo de red 211 determina si la demanda de incremento del ancho de banda puede ser aceptada en la etapa 217. Si la demanda de incremento del ancho de banda es aceptada, en la etapa 218, el nodo de red 211 informa a cada homólogo participante sobre los resultados del incremento del ancho de banda. El nodo de red 211 envía también un mensaje de notificación con las tasas CIRs ajustadas a todos los homólogos en negociación que ofrecen un ancho de banda negociado en la etapa 218. Una vez confirmada la reserva, el cliente demandante 221 y los homólogos en negociación actualizan sus tasas CIRs. Si la magnitud total de la oferta de ancho de banda para negociar no satisface la demanda de incremento del ancho de banda, el nodo de red 211 informa del resultado al cliente demandante 221 en la etapa 219.

65 Haciendo referencia ahora a la Figura 3, que ilustra un diagrama de secuencias de señalización 300 para una forma de realización en donde el ajuste del ancho de banda y la negociación se necesitan debido a la capacidad limitada de enlaces compartidos. Un demandante 302 envía un mensaje de demanda de ancho de banda a un nodo de red 304 en

la etapa 331, solicitando un incremento de ancho de banda. El nodo de red 304 realiza la multidifusión de la demanda de ancho de banda al homólogo 1, p.e., homólogo 312, p.e. homólogo 2, homólogo 314, homólogo 3, p.e., homólogo 316 y homólogo N, p.e., homólogo 318, enviando un mensaje de multidifusión de demanda de ancho de banda en la etapa 333, consultando si cualquier homólogo puede negociar un ancho de banda inutilizado para el demandante 302. Cada uno de los homólogos (p.e., homólogos 312, 314, 316 y 318) responde a la consulta del nodo de red 304 con una magnitud de ancho de banda que puede proporcionar cada homólogo, enviando un mensaje de respuesta al nodo de red 304 en las etapas 335a, 335b, 335c y 335d, respectivamente. A la recepción de mensajes de respuesta enviados en la etapa 335, si el nodo de red 304 determina que la demanda de incremento de ancho de banda desde el demandante 302 se puede satisfacer por la magnitud total de ancho de banda ofrecido por los homólogos 312, 314, 316 y 318, entonces el nodo de red 304 envía un mensaje de confirmación de ancho de banda en la etapa 341 al demandante 302, informando al demandante 302 que se acepta la demanda de ancho de banda. El nodo de red 304 envía también mensajes de confirmación de ajuste de ancho de banda a cada homólogo para ajuste de CIR en las etapas 343a, 343b, 343c y 343d, respectivamente. El demandante 302 y los homólogos 312, 314, 316 y 318 responden al nodo de red 304 enviando mensajes de recibo de confirmación al nodo de red 304 en las etapas 345, 347a, 347b, 347c y 347d, con lo que se completa el ajuste del ancho de banda.

Con el intercambio de mensajes de señalización anteriormente descrito, se satisface la demanda de un cliente para ajuste del ancho de banda y se consigue, de forma dinámica, el ajuste del ancho de banda. Esta operación se puede realizar a través de un plano de control mediante intercambio de mensajes de señalización.

Otras formas de realización consiguen el ajuste dinámico del ancho de banda por intermedio de un plano de gestión a través de un gestor de ancho de banda. En tales casos, en lugar de un nodo de red, con el que los puertos de clientes intercambian mensajes, un gestor de ancho de banda puede asumir la función del nodo de red para gestionar el ajuste dinámico del ancho de banda. Un gestor del ancho de banda puede identificar una necesidad de ancho de banda de un cliente, determinar si se puede satisfacer la necesidad y ajustar y/o negociar el ancho de banda entre homólogos del cliente. Una interfaz entre puertos de clientes y el gestor de ancho de banda puede ser una interfaz de gestión de red tal como el Protocolo de Gestión de Red Simple (SNMP).

El ajuste dinámico del ancho de banda y la negociación anteriormente ilustrados están centralizados. Es decir, un nodo de red envía un mensaje de demanda de ancho de banda a cada uno de los clientes participantes y recoge información de ancho de banda desde los clientes. Formas de realización alternativas ajustan, de forma dinámica, el ancho de banda en una forma distribuida. Estas formas de realización alternativas permiten a cada cliente elaborar su propia información de perfil de ancho de banda sobre la base de su utilización histórica de tráfico de enlaces. Un perfil de ancho de banda puede ser una lista de utilización de ancho de banda de un enlace histórico en cada periodo de tiempo y el ancho de banda "residual" asociado que un cliente está dispuesto a "ceder" a los homólogos, bajo demanda. Este perfil de ancho de banda se puede crear en una forma distribuida por cada nodo de cliente.

Una vez que esta información se pone a disposición de un nodo de red, el nodo de red puede no tener que enviar un mensaje de multidifusión de demanda de ancho de banda a cada nodo cliente puesto que ya tiene la información. Por lo tanto, al recibir una demanda de ancho de banda desde un cliente, el nodo de red puede determinar nuevas tasas CIRs para los clientes participantes utilizando el perfil de ancho de banda y enviar mensajes de ajuste del ancho de banda a todos los clientes.

La presente invención se puede aplicar, sin limitación, a aplicaciones de servicios de paquetes sin conexiones (CLPS) y al tipo de tráfico de multipunto a multipunto. La negociación dinámica de ancho de banda puede incluirse en un proveedor de servicios de red como un tipo de servicio.

La descripción anterior de las formas de realización dadas a conocer se proporciona para permitir a los expertos en esta técnica hacer o utilizar la presente invención. De este modo, la presente invención no está prevista para estar limitada a las formas de realización aquí ilustradas, sino que está conforme a la satisfacción del más amplio alcance de protección compatible con los principios y características de novedad aquí dadas a conocer.

## REIVINDICACIONES

1. Un método de utilización compartida dinámica de ancho de banda entre una pluralidad de nodos clientes que comparten recursos de enlaces de red en una red de comunicación, caracterizado porque comprende:
- 5 el suministro de un nodo de gestión de tráfico;
- la determinación, por el nodo de gestión de tráfico (213), a la recepción de una demanda de ajuste de ancho de banda procedente de al menos un nodo cliente demandante (212), de que una capacidad de enlaces de red compartida por la pluralidad de nodos clientes es, o no, superior a un ancho de banda de Tasa de Información Comprometida, CIR, agrupado actualizado total, para la pluralidad de nodos clientes que comparten la capacidad de enlaces de red y
- 10 el ajuste, por el nodo de gestión de tráfico, de la CIR, del nodo cliente demandante si la capacidad de enlaces de red es superior al ancho de banda de CIR agrupado actualizado total;
- 15 si la capacidad de enlaces de red es menor que el ancho de banda de CIR agrupado total, comprende, además:
- la solicitud, con al menos un homólogo del nodo cliente demandante, con miras a negociar un ancho de banda inutilizado para el nodo cliente demandante (216, 333);
- 20 la determinación de si la magnitud de ancho de banda total ofrecida para la negociación por el al menos un homólogo satisface, o no, la demanda de ajuste de ancho de banda (217) y
- el ajuste de la tasa CIR del nodo cliente demandante y de la CIR del al menos un homólogo del nodo cliente demandante por el nodo de gestión de tráfico si la magnitud de ancho de banda total ofrecida para la negociación por el al menos un homólogo satisface la demanda de ajuste de ancho de banda.
- 25
2. El método según la reivindicación 1, en donde el nodo de gestión de tráfico es un nodo de red adaptado para gestionar una utilización compartida dinámica de ancho de banda o es un gestor de ancho de banda adaptado para gestionar una utilización compartida dinámica de ancho de banda.
- 30
3. El método según la reivindicación 1, en donde la utilización compartida dinámica del ancho de banda comprende el intercambio de mensajes de señalización y la gestión de ancho de banda.
- 35
4. El método según la reivindicación 1, en donde la red de comunicación proporciona al menos uno de servicios de paquetes sin conexiones y un tráfico multipunto a multipunto.
5. Un sistema para proporcionar una utilización compartida dinámica de ancho de banda en una red de comunicación, caracterizado porque comprende:
- 40 una pluralidad de nodos clientes (221, 302, 312, 314, 316, 318) que comparten recursos de enlaces de red, en donde al menos un nodo cliente (221, 302) está adaptado para demandar el ajuste de ancho de banda y
- un nodo de gestión del tráfico, adaptado para determinar si la capacidad de enlaces de red compartida por la pluralidad de nodos clientes es mayor que el ancho de banda de Tasa de Información Comprometida, CIR, agrupado actualizado total, para la pluralidad de nodos clientes (221, 302, 312, 314, 316, 318) que comparten la capacidad de enlaces de red a la recepción de una demanda de ajuste del ancho de banda desde el nodo cliente demandante (221, 302) y para ajustar la CIR del nodo cliente demandante (221, 302) si la capacidad de enlaces de red es mayor que el ancho de banda de CIR agrupado actualizado total;
- 45
- 50 si la capacidad de enlaces de red es menor que el ancho de banda CIR agrupado actualizado total, el nodo de gestión de tráfico está adaptado, además, para:
- solicitar con al menos un homólogo (302, 312, 314, 316 o 318) del nodo cliente demandante (221, 302) para negociar un ancho de banda inutilizado para el nodo cliente demandante (221, 302) y
- 55 determinar si la magnitud total del ancho de banda ofrecido a la negociación por el al menos un homólogo (302, 312, 314, 316 o 318) satisface, o no, la demanda de ajuste de ancho de banda y
- ajustar la CIR del nodo cliente demandante (221, 302) y la CIR del al menos un homólogo (302, 312, 314, 316 o 318) del nodo cliente demandante (221, 302) si la magnitud total del ancho de banda ofrecido para negociación por el al menos un homólogo (302, 312, 314, 316 o 318) satisface la demanda de ajuste de ancho de banda.
- 60
6. El sistema según la reivindicación 5, en donde el nodo de gestión del tráfico comprende un nodo de red (211, 304) o un gestor de ancho de banda.
- 65

7. El sistema según la reivindicación 5, en donde la utilización compartida dinámica del ancho de banda comprende al menos uno de entre el intercambio de mensajes de señalización y la gestión del ancho de banda.
8. El sistema según la reivindicación 5, en donde la red de comunicación proporciona al menos uno de entre los servicios de paquetes sin conexiones y un tráfico multipunto a multipunto.
9. Un nodo de gestión de tráfico para proporcionar una utilización compartida dinámica del ancho de banda en una red de comunicación, caracterizado por comprender:
- una primera unidad, adaptada para recibir una demanda de ajuste de ancho de banda desde al menos un nodo cliente demandante (221, 302) de una pluralidad de nodos clientes (221, 302, 312, 314, 316, 318);
- una segunda unidad, adaptada para determinar si la capacidad de enlaces de red compartida por la pluralidad de nodos clientes es mayor que el ancho de banda de tasa de información comprometida, CIR, agrupado actualizado total para la pluralidad de nodos clientes (221, 302, 312, 314, 316, 318) que comparten la capacidad de enlaces de red cuando la primera unidad recibió la demanda de ajuste del ancho de banda y
- una tercera unidad, adaptada para ajustar la CIR del nodo cliente demandante (221, 302) si la capacidad de enlaces de red es mayor que el ancho de banda CIR agrupado actualizado total;
- si la capacidad de enlaces de red es menor que el ancho de banda CIR agrupado actualizado total, comprende, además:
- una quinta unidad, adaptada para solicitar al menos un homólogo (302, 312, 314, 316 o 318) del nodo cliente demandante (221, 302) para negociar un ancho de banda inutilizado para el nodo cliente demandante (221, 302) y
- determinar si la magnitud total del ancho de banda ofrecido para negociar por el al menos un homólogo (302, 312, 314, 316 o 318) satisface la demanda de ajuste de ancho de banda;
- la tercera unidad está adaptada, además, para ajustar la tasa CIR del nodo cliente demandante (221, 302) y la CIR del al menos un homólogo (302, 312, 314, 316 o 318) del nodo cliente demandante (221, 302) si la magnitud total del ancho de banda que se ofrece para negociar por el al menos un homólogo satisface la demanda de ajuste del ancho de banda.
10. El nodo de gestión del tráfico según la reivindicación 9, en donde el nodo de gestión del tráfico comprende un nodo de red (211, 304) o un gestor de ancho de banda.
11. El nodo de gestión del tráfico según la reivindicación 9, en donde la utilización compartida dinámica del ancho de banda comprende al menos una función de entre el intercambio de mensajes de señalización y la gestión de ancho de banda.
12. El nodo de gestión del tráfico según la reivindicación 9, en donde la red de comunicación proporciona al menos uno de entre servicios de paquetes sin conexiones y tráfico multipunto a multipunto.
13. Un método de utilización compartida dinámica de ancho de banda entre una pluralidad de nodos clientes que comparten recursos de enlaces de red en una red de comunicación, caracterizado porque comprende:
- la determinación de si la capacidad de enlaces de red compartida por la pluralidad de nodos clientes es mayor que el ancho de banda de tasa de información comprometida, CIR, agrupado actualizado total para la pluralidad de nodos clientes que comparten la capacidad de enlaces de red por medio de un nodo de gestión del tráfico (213) al recibir una demanda de ajuste de ancho de banda desde al menos un nodo cliente demandante (212) y
- el ajuste de CIR del nodo cliente demandante por el nodo de gestión de tráfico si la capacidad de enlaces de red es mayor que el ancho de banda de CIR agrupado actualizado total;
- si la capacidad de enlaces de red es menor que el ancho de banda CIR agrupado actualizado total, comprende, además:
- la determinación, por el nodo de gestión de tráfico (213), de nuevas CIRs para los nodos clientes participantes que utilizan un perfil de ancho de banda y el envío de mensajes de ajuste de ancho de banda a todos los nodos clientes; en donde la información de perfil del ancho de banda se obtiene por cada nodo cliente en función de su utilización del tráfico de enlaces históricos.
14. El método según la reivindicación 13, en donde la información de perfil de ancho de banda comprende una lista de utilización de ancho de banda de un enlace histórico en cada periodo de tiempo y un ancho de banda "residual" asociado que un nodo cliente está dispuesto a "ceder" a homólogos bajo demanda y la información de perfil de ancho de banda se crea de manera distribuida por cada nodo cliente.

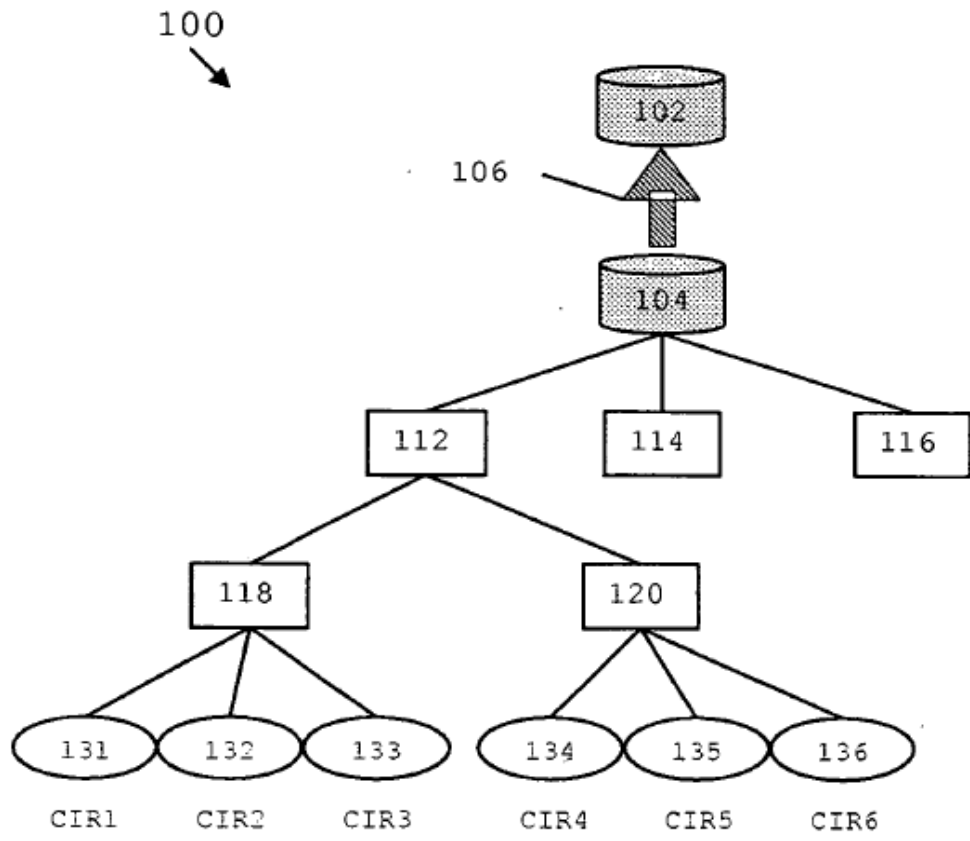


FIG. 1

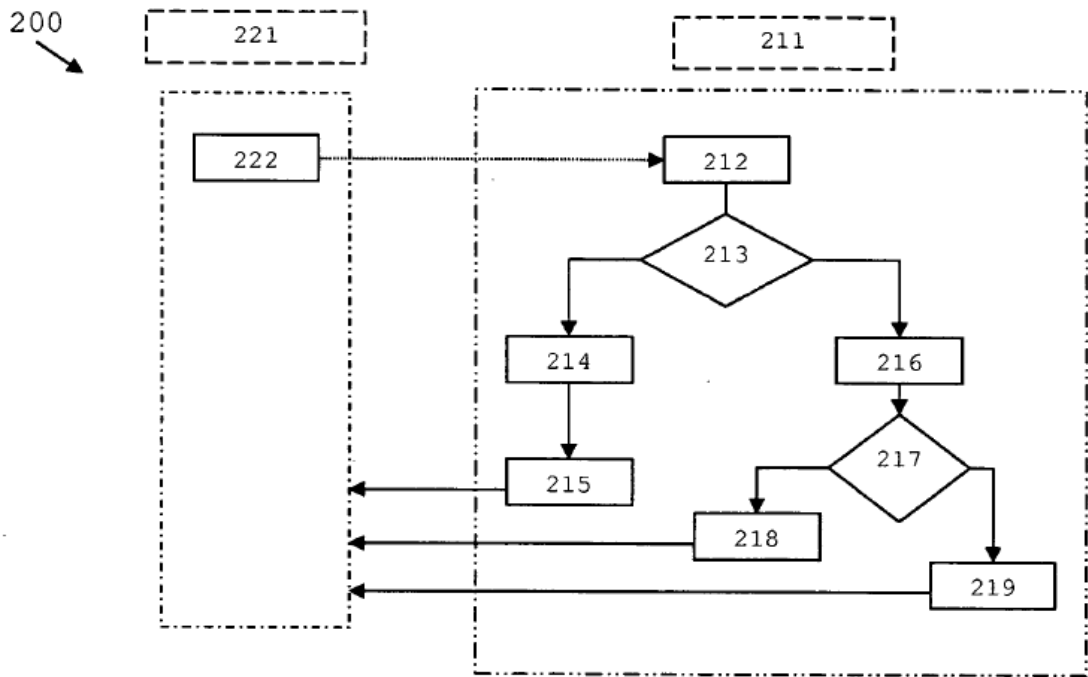


FIG. 2



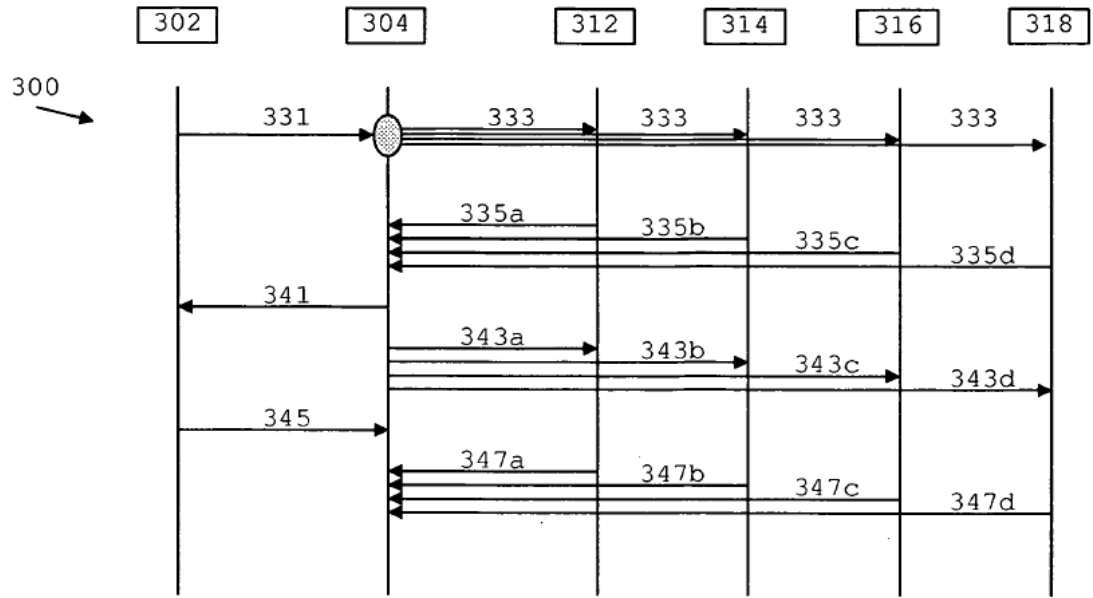


FIG. 3