

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 749**

51 Int. Cl.:
H04L 12/26 (2006.01)
H04L 12/56 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07118035 .0**
96 Fecha de presentación: **08.10.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2028798**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.02.2009**

54 Título: **Métodos y dispositivos para el control de la transmisión de datos**

30 Prioridad:
22.08.2007 EP 07016492

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
31.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
31.07.2012

73 Titular/es:
Telefonaktiebolaget L M Ericsson (publ)
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es:
Ludwig, Reiner;
Enström, Daniel;
Johansson, Ingemar y
Hedberg, Tomas

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 385 749 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 y dispositivos para el control de la transmisión de datos.

5 [Antecedentes de la Invención]
La presente invención se refiere a métodos y dispositivos para controlar una transmisión de datos en una red de comunicación mediante unidades de datos utilizando un servicio de transporte específico ofrecido por la red de comunicación mediante unidades de datos a un terminal.

10 [Antecedentes]
En el campo de las comunicaciones mediante unidades de datos es conocido ofrecer un servicio de transporte específico para la transmisión de unidades específico sobre una red. Tal servicio de transporte está constituido por asociar ciertos valores con parámetros de calidad de servicio del servicio de transporte, por ejemplo, asignando un valor a un parámetro de capacidad de transmisión mínima (a veces llamado también tasa de bits garantizada) y
15 asignando un valor a un parámetro de capacidad de transmisión máxima (a veces llamado también tasa de bits máxima). Una fuente de datos asociada con un terminal de la red que proporciona el servicio de transporte puede entonces ser controlada apropiadamente sobre la base de los valores asignados a los parámetros de calidad del servicio.

20 Un ejemplo de un servicio de transporte es un portador asignado por una red de comunicación para una transmisión de datos de un terminal dado de esa red. Un ejemplo de tal red es una red de telefonía móvil que utiliza GPRS, como por ejemplo puede tomarse de la especificación de 3GPP TS23.401 que describe el llamado Dominio de Paquetes Conmutados de 3GPP evolucionado, que se denomina también el sistema de paquetes evolucionado (EPS – Evolved Packet System, en inglés). El dominio de paquetes conmutados de 3GPP evolucionado proporciona
25 conectividad de IP utilizando la red de acceso por radio terrestre universal evolucionada (E-UTRAN – Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network, en inglés).

La Fig. 2 muestra esquemáticamente un sistema que comprende una disposición de comunicación 20 que contiene una fuente de datos 201 y un terminal 202 que es parte de una red 21, donde la comunicación puede, por ejemplo,
30 ser llevada a cabo por medio de un nodo de acceso 210 (por ejemplo una estación de base) y un nodo de puerta de enlace 211 hacia otras redes. La disposición de la comunicación 20 puede por ejemplo ser un teléfono móvil, donde la fuente de datos 201 puede, por ejemplo, ser una aplicación que genera datos (por ejemplo, videotelefonía) y el terminal 202 es la parte de comunicación dispuesta para ejecutar transmisiones de datos a y desde la red 21. En otras palabras, la fuente de datos 201 y el terminal 202 pueden ser partes lógicamente separadas de una única unidad física, o pueden también ser partes separadas físicamente.

35 Debe observarse que el término “unidad de datos” se utiliza genéricamente en el contexto de la presente especificación y reivindicaciones, y se refiere a cualquier subdivisión de datos utilizada para transportar una cantidad de datos, donde tales subdivisiones llevan diferentes nombres dependiendo del contexto y protocolo, por ejemplo, trama, paquete, segmento, unidad de datos de protocolo, etc.

40 Es además conocido que las fuentes de datos pueden ser adaptables en velocidad, es decir, pueden ajustar su tasa de datos de manera variable. Por ejemplo, la tasa calidad de envío de una fuente de datos puede ser adaptada variando la tasa de codificación de la fuente de un codificador de datos, tal como un codificador de voz o un codificación de video.

En tales sistemas, existe el problema básico de proporcionar a la red un medio de controlar la tasa de datos de la fuente adaptable en velocidad.

50 El documento US 2002/186657 A1 se refiere a un método y aparato para el control de la congestión en un sistema de comunicación inalámbrico en el cual una red de acceso determina y establece un bit de congestión basándose en las invenciones actual y/o previa. El bit de congestión puede aquí ser un único bit cuyo significado está indicado por la polaridad. Un uno lógico, es decir, el bit establecido, indica que el sistema está congestionado, y así una operación precisa eficiente requiere un ajuste correspondiente de las tasas de datos. Un cero lógico indica que el
55 sistema no está congestionado y puede tener una carga baja, y así una operación eficiente sugiere un ajuste de las tasas de datos. La red de acceso transmite el bit de congestión al terminal de acceso. En respuesta al valor del bit de congestión, el terminal de acceso establece la tasa de transmisión bien hacia una condición de sobrecarga o hacia una condición de carga baja y subsiguientemente transmite a una tasa de transmisión nueva.

60 El documento WO 2007/091914 A1 se refiere a una optimización del rendimiento para un canal de enlace ascendente en una red de comunicación inalámbrica en la cual el equipo de usuario monitoriza información de planificación que incluye información de la relación de potencia para determinar cuánta de la potencia de transmisión total del equipo de usuario puede gastarse en datos dedicados y es capaz de detectar local y directamente un cambio en la tasa de datos del enlace del canal de enlace ascendente basándose en la información de planificación

monitorizada. La detección local de un cambio en la tasa es a continuación combinada con una respuesta apropiada del sistema, es decir, es preferiblemente utilizada para adaptar la tasa de aplicación de una aplicación de IP que es ejecutada en el equipo de usuario, o alternativamente, los paquetes de datos son clasificados según su importancia relativa y seleccionados para la transferencia de información sobre el canal del enlace ascendente basándose en la clasificación de los paquetes de datos.

El documento US 2005/0003824 A1 se refiere a un método de control de recursos en una red inalámbrica en la que un controlador de red de radio establece un precio para el uso de recursos inalámbricos tales como banda ancha y potencia de transmisión, y comunica el precio establecido a los usuarios de telefonía móvil. Los usuarios seleccionan entonces la tasa de uso del recurso inalámbrico de manera que su utilidad, que es la cantidad de caudal de datos sobre el enlace inalámbrico, sea maximizada con respecto al precio. La comunicación del precio por unidad de recurso inalámbrico para los terminales de usuario de telefonía móvil se lleva a cabo en el controlador de la red de radio estableciendo una apropiada proporción de bits de notificación de congestión explícitos.

[Objeto]

El objeto de la presente invención es proporcionar mejores conceptos de comunicación mediante unidades de datos, especialmente a la vista del problema mencionado anteriormente.

[Compendio]

El objeto es resuelto por el asunto de las reivindicaciones independientes. Realizaciones ventajosas se describen en las reivindicaciones adjuntas.

De acuerdo con algunas realizaciones, se lleva a cabo una operación de control por parte de la red para influir en la tasa de datos de una fuente de datos con la ayuda de establecer una marca de indicación de congestión en las unidades de datos que se están enviando desde una fuente de datos a un receptor. El receptor envía a continuación un mensaje de control apropiado a la fuente de datos. Tal marca de indicación de congestión puede, por ejemplo, ser una Notificación de Congestión Explícita en una cabecera de IP de las citadas unidades de datos. Utilizar las marcas de indicación de congestión tiene la ventaja de la simplicidad sobre procedimientos para señalar directamente desde una entidad de red a una fuente de datos. Sobre todo, las entidades de red que llevan a cabo la operación de control no necesitan tener ningún conocimiento de los específicos de la fuente de datos y de su mecanismo de adaptación de tasa. Por el contrario, la adaptación de tasa actual se lleva a cabo en la capa de aplicación en la cual residen la fuente de datos y el receptor, y las entidades de red en capas inferiores sólo proporcionan entrada de datos en forma de una indicación de congestión genérica. De esta manera el esquema de reducción de tasa en los puntos de extremo de la comunicación es agnóstico para la tecnología de red subyacente, lo que hace aplicable para todos los tipos de tecnologías de red diferentes (tanto sistemas de acceso de 3GPP como sistemas de acceso distintos de 3GPP), mientras que el esquema para añadir marcas de indicación de congestión al nivel de la red de acceso puede ser agnóstico para las especificaciones de la capacidad de adaptación de la tasa en la fuente de datos, es decir, no requiere ningún conocimiento de los códecs de la fuente o de las especificaciones de la capa de transporte, y puede por lo tanto ser utilizado bien con protocolos de transporte de tiempo real como el UDP (Protocolo de Datagrama de Usuario – User Datagram Protocol, en inglés) o protocolos de transporte fiables como el TCP (Protocolo de Control de Transmisión – Transmission Control Protocol, en inglés). En resumen, esto conduce a un sistema muy flexible pero al mismo tiempo también simple para permitir que la red influya en la tasa de envío de una fuente de datos.

De acuerdo con un primer aspecto, la invención puede ser llevada a cabo como un método de controlar una entidad de red de acceso por radio de una red de comunicación mediante unidades de datos y como una correspondiente entidad de red de acceso por radio, estando la citada entidad de red de acceso por radio implicada en proporcionar un servicio de transporte a un terminal de radio de la citada red de comunicación mediante unidades de datos, estando el citado servicio de transporte caracterizado por un conjunto de valores asociado con respectivos parámetros de calidad de servicio, comprendiendo el citado método:

- monitorizar una calidad de comunicación al nivel del acceso por radio de una transmisión entre el citado terminal y un punto de acceso de la citada red de acceso por radio, y
- establecer una marca de indicación de congestión en las unidades de datos del citado servicio de transporte si la citada calidad de comunicación cumple una condición de degradación de comunicación por radio.

En este aspecto, una entidad de red de acceso por radio marca unidades de datos basándose en la calidad de comunicación de radio entre el terminal y el punto de acceso por radio, por ejemplo, una estación de base. La entidad de red de acceso por radio que lleva a cabo el marcado puede estar situada en el punto de acceso por radio o más lejos en la ruta de comunicación de la red. La calidad puede ser determinada basándose en uno o más de, por ejemplo, la potencia de señal, la tasa de error o en indicadores de calidad dedicados tales como los Indicadores de Calidad del Canal (CQI – Channel Quality Indicators, en inglés). La calidad puede ser determinada en la dirección del enlace ascendente y del enlace descendente, donde es preferible que al menos la calidad del enlace ascendente sea observada. Como consecuencia, la entidad de acceso por radio puede operar para reducir la tasa de envío de la

5 fuente de datos con un mecanismo de retroalimentación simple (marca de indicación de congestión) si determina que la calidad de la comunicación por radio ha sido degradada por debajo de un nivel dado, de manera que la fuente de datos no experimenta una pérdida incontrolada de la calidad de la transmisión si envía a una velocidad que el enlace de radio no puede o pronto no podrá soportar. Debe observarse que la condición de degradación de la comunicación por radio puede ser elegida de tal manera que refleje un nivel de calidad antes de que ocurran problemas de comunicación, con el fin de avisar de que va a producirse un problema.

10 De acuerdo con un segundo aspecto, la invención puede ser llevada a cabo como un método para controlar un receptor de una comunicación mediante unidades de datos desde una fuente de datos y como un correspondiente dispositivo de recepción, estando el citado receptor asociado con un terminal de una red de comunicación mediante unidades de datos, proporcionando el citado terminal un servicio de transporte caracterizado por un conjunto de valores asociados con respectivos parámetros de calidad de servicio, comprendiendo los citados parámetros de calidad de servicio un parámetro de capacidad de transmisión mínima, comprendiendo el citado método:

- 15
- determinar si una unidad de datos recibida contiene una marca de indicación de congestión,
 - si se detecta la citada marca de indicación de congestión, enviar a la citada fuente de datos un mensaje para ajustar una tasa de transmisión de datos de la citada fuente de datos, indicando el citado mensaje como límite superior para la citada tasa de transmisión de datos un valor correspondiente a un valor asociado con el parámetro de capacidad de transmisión mínima para el citado servicio de transporte.
- 20

25 En este aspecto, si el receptor de la comunicación detecta la presencia de retroalimentación desde la red que indica que la fuente de datos debería reducir su tasa, a saber, la presencia de la marca de indicación de congestión, instruye a la fuente de datos para que reduzca su tasa y al mismo tiempo proporciona un valor de límite superior que depende de la capacidad de transmisión mínima asociada con el servicio de transmisión proporcionado al receptor. Por ejemplo, si la capacidad de transmisión mínima es una tasa de bits garantizada, entonces el receptor puede indicar a la fuente de datos que su tasa de bits de envío no exceda el valor de la tasa de bits garantizada para el terminal asociado con el receptor. De esta manera, puede lograrse un mejor control, puesto que la fuente de datos no sólo recibe una indicación de reducir su tasa de envío, sino que además obtiene un conocimiento específico de un límite superior.

30

De acuerdo con un tercer aspecto, la invención puede ser llevada a cabo como un método de controlar una fuente de datos de una comunicación mediante unidades de datos para un receptor y para un correspondiente dispositivo de fuente de datos, estando la citada fuente de datos asociada con un terminal de una red de comunicación mediante unidades de datos proporcionando al citado terminal un servicio de transporte caracterizado por un conjunto de valores asociado con respectivos parámetros de calidad de servicio, comprendiendo los citados parámetros de calidad de servicio un parámetro de capacidad de transmisión mínima, comprendiendo el citado método:

35

- 40
- determinar si un mensaje para ajustar una tasa de transmisión de datos de la citada fuente de datos ha sido recibido desde el citado receptor,
 - si el citado mensaje es recibido, ajustar la tasa de transmisión de la citada fuente de datos basándose en un límite superior para la citada tasa de transmisión de datos indicado en el citado mensaje y un valor correspondiente a un valor asociado con el parámetro de capacidad de transmisión mínima para el citado servicio de transporte.
- 45

50 En este aspecto, que puede corresponder al receptor del segundo aspecto, la fuente de datos puede tener en cuenta no sólo un límite superior para la tasa de envío comunicada en el mensaje (que puede ser un valor asociado con el parámetro de capacidad de transmisión mínima ofrecida al receptor, pero también podría ser otro límite superior elegido por el receptor), sino también el valor del parámetro de capacidad de transmisión mínima asociado con el servicio de transporte ofrecido a su propio terminal. Por ejemplo, si la capacidad de transmisión mínima es una tasa de bits garantizada, entonces el mensaje podría indicar el valor de la tasa de bits garantizada ofrecida al receptor, y la fuente de datos puede entonces reducir su tasa de envío al valor inferior del valor de tasa de bits garantizada ofrecida a la fuente de datos y la tasa de bits garantizada ofrecida al receptor.

55

De acuerdo con un cuarto aspecto, la invención puede ser llevada a cabo como un método de controlar una entidad de red de una red de comunicación mediante unidades de datos y como una correspondiente entidad de red, estando la citada entidad de red implicada en proporcionar respectivos servicios de transporte a una pluralidad de terminales de la citada red de comunicación mediante unidades de datos, estando cada servicio de transporte caracterizado por un conjunto de valores asociado con respectivos parámetros de calidad de servicio, comprendiendo el citado método:

60

- monitorizar una presencia de una condición de retroalimentación colectiva, y
- si se determina la presencia de la citada condición de retroalimentación colectiva, establecer un marca de indicación de congestión en las unidades de datos de un grupo definido de los citados servicios de transporte.

En este aspecto, una entidad de red (por ejemplo una entidad de red de acceso por radio) puede llevar a cabo una operación de retroalimentación colectiva estableciendo una marca de indicación de congestión en las unidades de datos que pertenecen a un grupo definido de servicios de transporte. Con ello, puede obtenerse una reducción de tasa para una pluralidad de fuentes de datos en el caso de una condición de congestión. Debe observarse que la asociación de unidades de datos y de servicios de transporte puede llevarse a cabo de cualquier modo adecuado o deseable, por ejemplo basándose en información de dirección (por ejemplo, direcciones de IP y números de puerto) en las unidades de datos que identifican un servicio de transporte particular, por ejemplo una unidad particular.

[Breve Descripción de las Figuras]

Ahora se describirán ejemplos detallados de la invención con referencia a los dibujos, en los cuales

la Fig. 1 muestra un diagrama de bloques esquemático de una red que comprende entidades que operan de acuerdo con aspectos de la presente invención;

la Fig. 2 muestra otro diagrama de bloques esquemático de una disposición y una red de comunicación;

la Fig. 3 muestra un diagrama de flujo de una realización del método de la invención;

la Fig. 4 muestra un diagrama de flujo de otra realización del método de la invención;

la Fig. 5 muestra un diagrama de flujo de otra realización del método de la invención;

la Fig. 6 muestra un diagrama de flujo de otra realización del método de la invención;

la Fig. 7 muestra una representación esquemática de una entidad de red; y

la Fig. 8 muestra una representación esquemática de un dispositivo de comunicación que comprende un terminal.

[Descripción Detallada]

En lo que sigue, se describirán ejemplos detallados de la invención. Debe observarse que se hará referencia a tecnologías y estándares específicos, tales como el GPRS (Servicio de Radio en Paquetes General - General Packet Radio Service, en inglés) o TS23.401 de 3GPP, pero tales referencias sólo sirven para indicar ejemplos preferidos y no son en modo alguno limitativas. Por el contrario, la presente invención puede ser generalmente aplicada en el contexto de cualquier sistema de comunicación que proporcione la utilización de servicios de transporte específicos (tal como portadores) que están caracterizados por al menos un parámetro que indica una capacidad de transmisión mínima y donde una fuente de datos asociada con un terminal puede ajustar su tasa de transmisión. No obstante, debe observarse que los sistemas de EPS son una aplicación preferida de la invención.

Un servicio de transporte dentro del significado de la presente especificación y reivindicaciones es un servicio ofrecido a un terminal para transportar unidades de datos. El servicio de transporte está caracterizado por un conjunto de valores asociados con respectivos parámetros de calidad de servicio, por ejemplo, valores asociados con un parámetro de tasa de bits garantizada y un parámetro de tasa de bits máxima. El servicio puede comprender muchas partes individuales para transportar datos, tales como varios enlaces y canales. Un servicio de transporte global de un terminal a una puerta de enlace de una red puede comprender un número de subservicios, como por ejemplo un portador de Sistema de Paquetes Evolucionado (EPS – Evolved Packet System, en inglés) puede comprender una concatenación de un número de sub-portadores, tal como un portador de radio, un portador de S1 y un portador de S5/S8. Un portador de EPS o un portador de radio es un ejemplo de un servicio de transporte.

Los parámetros de calidad de servicio (por ejemplo un portador) pueden ser uno o más de la Tasa de Bits Garantizada (GBR – Guaranteed Bit Rate Indication, la Tasa de Bits Máxima (MBR – Maximum Bit Rate, en inglés), una Etiqueta y una Prioridad de Asignación y Retención (ARP – Allocation and Retention Priority, en inglés). La Etiqueta es un escalar que se utiliza como referencia para acceder a parámetros específicos para un nodo que controlan el tratamiento del envío de paquetes a nivel de portador y que han sido preconfigurados por el operador que posee el nodo de acceso. El valor del ARP indica una prioridad de asignación y retención, es decir, sirve como un elemento en una decisión acerca de si una solicitud de establecimiento/modificación de portador puede ser aceptada o necesita ser rechazada en el caso de limitaciones de recursos. El valor del ARP puede ser también utilizado para decidir qué portadores borrar durante una limitación de recursos excepcional (por ejemplo, en una transferencia). La GBR, MBR, Etiqueta y ARP se conocen por ejemplo a partir del documento TS 23.401 de 3GPP.

Debe observarse que en el contexto del TS 23.401 se conocen los llamados portadores con GBR y los llamados portadores sin GBR. En un portador con GBR se asigna un valor de GBR, mientras que en un portador sin GBR no se establece tal valor de manera explícita. No obstante, incluso en un portador sin GBR puede asumirse una capacidad de transmisión mínima, a saber, un valor de cero. De esta manera, los conceptos descritos actualmente relativos a valores de capacidad de transmisión mínima pueden ser aplicados tanto a portadores con GBR como a portadores sin GBR.

La capacidad de transmisión indica una cantidad de datos que puede ser enviada dentro de un periodo de tiempo dado. Puede ser expresada de cualquiera manera adecuada, por ejemplo, como una tasa de bits o una tasa de bytes. En lo que sigue, la capacidad de transmisión se ejemplifica generalmente como una tasa de bits.

5 Debe observarse además que dentro del contexto de la presente especificación y reivindicaciones el término “capacidad de transmisión mínima” o “tasa de bits garantizada” no significa que tal capacidad de transmisión o tasa de bits sea proporcionada siempre al terminal. Por ejemplo, si el terminal es un terminal de radio (por ejemplo, parte de un teléfono móvil), entonces puede haber periodos de interrupción completa de la comunicación debido a circunstancias de entorno. Sin embargo, la red controlará siempre sus recursos de tal manera que la tasa de bits mínima o garantizada sea proporcionada para el servicio de transporte al terminal bajo todas las condiciones que están bajo su control. En otras palabras, la capacidad de transmisión “mínima” o “garantizada” indica la asignación de una calidad deseada para el servicio de transporte, es decir un parámetro de calidad de servicio caracterizado porque el servicio de transporte es puesto a este valor, y la red estará controlada para proporcionar esta calidad al servicio de transporte si de alguna manera es posible. En otras palabras, la red hará lo necesario para que los recursos bajo su control sean establecidos apropiadamente, pero naturalmente no puede garantizar las condiciones que no estén bajo su control (por ejemplo, un teléfono móvil que entre en un área fuera de cobertura, tal como un túnel).

15 La Fig. 1 muestra una representación esquemática de un sistema al cual pueden aplicarse aspectos de la invención. 10 representa una fuente de datos, por ejemplo una aplicación que se ejecuta en una capa de aplicación 100 que genera datos para su transmisión. Tal aplicación puede, por ejemplo, ser un codificador de audio y/o de video que se ejecuta en un teléfono móvil. La fuente de datos 10 tiene una tasa de envío de datos ajustable. En la capa de aplicación 100 la fuente de datos 10 se comunica en una comunicación de igual a igual 18 con un receptor 17, por ejemplo, una aplicación de recepción de audio y/o de video que se ejecuta en otro teléfono móvil.

20 La fuente de datos está asociada con un terminal 11 que pertenece a una red de comunicación 1 mediante unidades de datos, por ejemplo, una red de GPRS. La fuente de datos 10 y el terminal 11 pueden estar comprendidos dentro de una única unidad física, por ejemplo un teléfono móvil, o pueden ser físicamente partes separadas. Los datos se pasan desde la capa de aplicación 100 sobre una capa de red/transporte 101 hacia la capa 102 del servicio de transporte proporcionado en la capa de enlace y hacia abajo.

25 12 representa una entidad de una red de acceso por radio 1, por ejemplo una estación de base, un controlador de estación de base, un controlador de red de radio o un eNodoB. 13 representa una entidad de puerta de enlace hacia otra red, por ejemplo una puerta de enlace de servicio. La red 1 proporciona un servicio de transporte al terminal 11 para transportar unidades de datos desde la fuente de datos 10. El servicio de transporte ha asociado con sus valores específicos de los parámetros de calidad de servicio, por ejemplo un valor dado para la capacidad de transmisión mínima y un valor dado para la capacidad de transmisión máxima. Las entidades 12 y 13 están implicadas en proporcionar al servicio de transporte, por ejemplo un portador de EPS.

30 La entidad de término se refiere a uno o más nodos que juntos proporcionan una funcionalidad predeterminada.

35 La estructura del lado del receptor 17 es similar, es decir, el receptor 17 está asociado con un terminal 16 de otra red 2 que además comprende una entidad de red de acceso 15 y una entidad de puerta de enlace 14 implicada en proporcionar un servicio de transporte al terminal 17. La comunicación entre la fuente de datos 10 y el receptor 17 es llevada a cabo sobre las entidades de puerta de enlace 13 y 14, donde pueden o no existir otras redes intervinientes. También, debe observarse que las redes 1 y 2 comprenderán otros nodos que pueden o no estar implicados en la comunicación, pero que no se muestran debido a que son conocidos para el experto y no son relevantes para la transmisión.

40 Debe observarse también que cada red puede también proporcionar más de un servicio de transporte independiente para cada terminal en paralelo, como es por ejemplo conocido para proporcionar varios portadores para un terminal. Los aspectos de la transmisión descritos con respecto a un servicio de transporte pueden igualmente ser aplicados a una pluralidad.

45 La Fig. 3 muestra una realización del método para controlar la entidad de red de acceso por radio 12. El método comprende monitorizar una calidad de comunicación en el nivel de acceso por radio de la comunicación entre el terminal 12 y un punto de acceso de la red de acceso por radio, por ejemplo una estación de base, véase la etapa S30, y establecer un marca de indicación de congestión en las unidades de datos del servicio de transporte si la calidad de la comunicación cumple una condición de degradación de la comunicación por radio, véase la etapa S31.

50 Las marcas de indicación de congestión pueden ser elegidas de cualquier manera adecuada o modo deseable, por ejemplo pueden existir marcas de Notificación de Congestión Explícita (ECN – Explicit Congestion Notification, en inglés) si las unidades de datos comprenden paquetes de IP, y una Notificación de Congestión Explícita puede ser establecida en la cabecera de IP de las unidades de datos. La ECN está dispuesta de manera que dos bits de la cabecera de IP han sido asignados para su uso con esta función. Una fuente que es capaz de ECN puede indicar esto con dos o más valores “01” o “10”. Si la fuente no es capaz de ECN, esos bits son puestos en “00”. Si la entidad de red de la presente realización utiliza ECN como medio de marcado de indicación de congestión, reinicializará los bits de ECN en la cabecera de IP a “11” si se detecta la condición de degradación de la comunicación por radio.

La calidad de la comunicación puede ser determinada basándose en uno o más de, por ejemplo, la potencia de señal, la tasa de error de bits o los indicadores de calidad dedicados tales como los indicadores de Calidad de Canal (CQI – Channel Quality Indicators, en inglés). La calidad puede ser determinada en la dirección del enlace ascendente o del enlace descendente, donde es preferible que se observe al menos la calidad del enlace ascendente.

En usos conocidos de las marcas de indicación de congestión, como con la ECN, tales marcas son añadidas si se detecta una condición de congestión. Tal condición de congestión se determina basándose en el estado de congestión en un punto de envío, por ejemplo, en un encaminador. El estado de congestión es típicamente evaluado basándose en el estado de la cola en el punto de envío, por ejemplo basándose en la longitud de la cola de unidades de datos que esperan a ser enviadas. En contraste con esto, la presente realización de la invención monitoriza la calidad de la comunicación al nivel del acceso por radio y establece una marca de indicación de congestión que depende de la presencia de una condición de degradación de la comunicación. Por lo tanto, en lugar de mirar a la condición de congestión al nivel del manejo de la unidad de datos, la presente realización considera la situación de la comunicación por radio. Por ello, la realización aplica a las marcas de indicación de congestión en un contexto completamente nuevo.

En la realización de la Fig. 3, el marcado es activado por la presencia de una condición de degradación de la comunicación por radio. Tal degradación en una comunicación por radio puede, por ejemplo, ser debida a que el dispositivo de telefonía móvil se vea limitado por la cobertura, es decir, que entra en un área en la cual la comunicación por radio resulta peor, por ejemplo, en un borde de célula. El marcado puede adicionalmente ser también activado por la ocurrencia de otras condiciones. Por ejemplo, si la red de comunicación mediante unidades de datos es una red celular, el método puede comprender el establecimiento de una marca de indicación de congestión en las unidades de datos del servicio de transporte si tiene lugar una condición de congestión a nivel de celda. Otros ejemplos de tales otras condiciones son una condición de capacidad reducida para un objetivo de transferencia (por ejemplo, un servicio de transporte o portador al cual el terminal debe ser transferido está congestionado o tiene una capacidad de transporte menor) y una condición de congestión a nivel de la red de transporte.

Los métodos descritos anteriormente pueden ser también llevados a cabo como software que comprende partes de código de programa de ordenador dispuestas para llevar a cabo las etapas del método cuando es ejecutado en una entidad de red, y como un producto de programa de ordenador que transporta tal programa de ordenador, por ejemplo, un portador de datos.

Además, la invención también puede ser realizada como una entidad de red de acceso por radio para una red de comunicación mediante unidades de datos, como la entidad 12 mostrada en la Fig. 1, en la que la citada entidad de red de acceso por radio está dispuesta para ser implicada en proporcionar un servicio de transporte a un terminal de radio de la citada red de comunicación mediante unidades de datos, estando el citado servicio de transporte caracterizado por un conjunto de valores asociados con respectivos parámetros de calidad de servicio, comprendiendo la citada entidad de red de acceso por radio un elemento de control (por ejemplo, un procesador programable) dispuesto para monitorizar una calidad de la comunicación al nivel del acceso por radio de una comunicación entre el citado terminal y un punto de acceso de la citada red de acceso por radio, y para establecer una marca de indicación de congestión en las unidades de datos del citado servicio de transporte si la citada calidad de la comunicación cumple una condición de degradación de la comunicación por radio. La Figura 7 muestra un ejemplo esquemático de un nodo de red 7 que actúa como tal entidad de red, donde 71 representa una memoria temporal para recibir y guardar unidades de datos y 72 representa un procesador apropiadamente programado para implementar los métodos anteriores. Otros elementos conocidos de los nodos de red no se muestran por simplicidad.

La entidad de red y el correspondiente método de control descritos anteriormente están dispuestos para operar junto con una fuente de datos y un receptor que son capaces de responder a las marcas de indicación de congestión en las unidades de datos. En principio, la fuente de datos y el receptor pueden estar dispuestos de cualquier manera adecuada, por ejemplo si la entidad de red de la realización descrita anteriormente utiliza marcas de ECN, entonces la fuente de datos y el receptor pueden ser compatibles con el estándar de ECN.

Preferiblemente, no obstante, el receptor y el correspondiente método de control están adaptados para tener en cuenta una capacidad de transmisión mínima ofrecida por la red al receptor.

La Fig. 4 muestra tal método para controlar un receptor tal como el receptor 17 mostrado en la Fig. 1. El método para controlar el receptor 17 de una comunicación mediante unidades de datos 18 desde la fuente de datos 10 comprende determinar si una unidad de datos recibida contiene una marca de indicación de congestión, etapa S40, y si se detecta la citada marca de indicación de congestión, etapa S41, enviar a la citada fuente de datos 10 un mensaje para ajustar una tasa de transmisión de datos de la citada fuente de datos 10, indicando el citado mensaje

como límite superior para la citada tasa de transmisión de datos un valor correspondiente a un valor asociado con el parámetro de capacidad de transmisión mínima para el servicio de transporte proporcionado al terminal 16 por la red 2. Por ejemplo, el mensaje puede señalar que el límite superior es el valor de GBR asignado al portador en la red 2 que transporta los datos para el receptor 17 al terminal 16.

5 Similar al caso del receptor, la fuente de datos y el correspondiente método de control están también preferiblemente adaptados para tener en cuenta una capacidad de transmisión mínima ofrecida por la red a la fuente de datos. La Fig. 5 muestra un método correspondiente para controlar una fuente de datos 10 mostrada en la Fig. 1. El método de controlar la fuente de datos 10 de la comunicación mediante unidades de datos 18 al receptor 17 comprende
10 determinar si un mensaje para ajustar una tasa de transmisión de datos de la citada fuente de datos 10 ha sido recibido desde el citado receptor 17, etapa S50, si el citado mensaje se ha recibido, etapa S51, ajustar la tasa de transmisión de la citada fuente de datos 10 basándose en un límite superior para la citada tasa de transmisión de datos indicado en el citado mensaje, y basándose en un valor correspondiente a un valor asociado con el parámetro de capacidad de transmisión mínima para el servicio de transporte proporcionado por la red 1 al terminal 11.

15 La fuente de datos 10 puede tener en cuenta no sólo el límite superior para la tasa de envío comunicado en el mensaje, sino también el valor del parámetro de capacidad de transmisión mínima asociado con el servicio de transporte ofrecido a su propio terminal 11. Por ejemplo, si la capacidad de transmisión mínima es una tasa de bits garantizada (GBR – Guaranteed Bit Rate, en inglés), entonces el mensaje puede indicar que el valor de tasa de bits garantizada ofrecido al receptor (es decir, al terminal 16 por la red 2), y la fuente de datos 10 puede entonces reducir su tasa de envío al valor mas bajo de entre el valor de la tasa de bits garantizada ofrecido a la fuente de datos 10 por la red 1 y la tasa de bits garantizada ofrecida al receptor 17 por la red 2.

20 Los métodos descritos anteriormente pueden ser también llevados a cabo como software que comprende partes de código de programa de ordenador dispuestas para llevar a cabo las etapas del método cuando se ejecutan en un dispositivo de comunicación que puede actuar como fuentes de datos / receptor y comprende un terminal (por ejemplo un teléfono móvil), y como un producto de programa de ordenador que transporta tal programa de ordenador, por ejemplo, un portador de datos.

25 Además, la invención también puede ser llevada a cabo como un dispositivo de comunicación que es controlable para actuar como receptor (como el elemento 17 de la Fig. 1) de una comunicación mediante unidades de datos desde una fuente de datos y que comprende un terminal de una red de comunicación mediante unidades de datos que proporciona al citado terminal un servicio de transporte caracterizado por un conjunto de valores asociados con respectivos parámetros de calidad de servicio, comprendiendo los citados parámetros de calidad de servicio un parámetro de capacidad de transmisión mínima, comprendiendo el citado dispositivo de comunicación un elemento de control (por ejemplo, un procesador programable) dispuesto para determinar si una unidad de datos recibida contiene una marca de indicación de congestión, y si la citada marca de indicación de congestión es detectada, para enviar a la citada fuente de datos un mensaje para ajustar una tasa de transmisión de datos de la citada fuente de datos, indicando el citado mensaje como límite superior para la citada tasa de transmisión de datos un valor correspondiente a un valor asociado con el parámetro de capacidad de transmisión mínima para el citado servicio de transporte.

30 La invención puede ser también llevada a cabo como un dispositivo de comunicación que es controlable para actuar como una fuente de datos (como el elemento 10 de la Fig. 1) de una comunicación mediante unidades de datos a un receptor, que comprende un terminal de una red de comunicación mediante unidades de datos que proporciona al citado terminal un servicio de transporte caracterizado por un conjunto de valores asociados con parámetros de calidad de servicio respectivos, comprendiendo los citados parámetros de calidad de servicio un parámetro de capacidad de transmisión mínima, comprendiendo el citado dispositivo de comunicación un elemento de control (por ejemplo un procesador programable) dispuesto para determinar si un mensaje para ajustar una tasa de transmisión de datos de la citada fuente de datos ha sido recibido desde el citado receptor, y si se recibe el citado mensaje, para ajustar la tasa de transmisión de la citada fuente de datos basándose en un límite superior para la citada tasa de transmisión de datos indicado en el citado mensaje y un valor correspondiente a un valor asociado con el parámetro de capacidad de transmisión mínima para el citado servicio de transporte.

35 La Figura 8 muestra un ejemplo esquemático de un dispositivo de comunicación 8 que actúa como una fuente de datos o un receptor, donde 81 representa una memoria temporal para unidades de datos y 82 representa un procesador programado apropiadamente para implementar los métodos anteriores. Otros elementos conocidos de los dispositivos de comunicación no se muestran por simplicidad.

40 La Figura 6 muestra otra realización de un método para controlar una entidad de red, tal como una de las entidades 12 a 15 mostrado en la Fig. 1. La entidad de red está implicada en proporcionar respectivos servicios de transporte a una pluralidad de terminales de la citada red de comunicación mediante unidades de datos, y cada servicio de transporte está caracterizado por un conjunto de valores asociado con respectivos parámetros de calidad de servicio. El método comprende monitorizar una presencia de una condición de retroalimentación colectiva, etapa

S60, y si se determina la presencia de la citada condición de retroalimentación colectiva, etapa S61, establecer una marca de indicación de congestión en las unidades de datos de un grupo definido de los citados servicios de transporte, etapa S62.

5 La condición de retroalimentación colectiva puede ser elegida de cualquier manera adecuada o deseable. Por ejemplo, si la red de comunicación mediante unidades de datos es una red celular, la presencia de una condición de retroalimentación colectiva puede ser determinada si se detecta una condición de congestión a nivel de celda. Alternativa o adicionalmente, la presencia de una condición de retroalimentación colectiva puede ser también determinada si se detecta una condición de congestión a nivel de red de transporte.

10 Estableciendo la marca de indicación de congestión, un procedimiento de control tal como el explicado anteriormente en conexión con la Fig. 4 y la Fig. 5 proporcionará una reducción de tasa de envío en todas las fuentes de datos utilizando los servicios de transporte del grupo afectado. Como consecuencia, el método de la Fig. 6 es un medio con el cual un operador de red puede reducir rápidamente la carga si un número de servicios de transporte están utilizando más capacidad de transmisión que su valor de capacidad de transmisión mínima establecido.

15 Este puede, por ejemplo, ser el caso si se asigna un valor de parámetro de capacidad de transmisión máximo (por ejemplo una Tasa de Bits Máxima) que es mayor que el valor del parámetro de capacidad de transmisión mínima (Por ejemplo, una Tasa de Bits Garantizada). Entonces los servicios de transporte individuales pueden utilizar un ancho de banda no garantizado que excede la capacidad de transmisión mínima de cada servicio de transporte. Con la ayuda del concepto descrito anteriormente, un operador de red puede controlar la red para reducir colectivamente la utilización de los servicios de transporte en el grupo definido para los valores del parámetro de capacidad de transmisión mínima. De esta manera, puede liberarse una gran cantidad de ancho de banda con un procedimiento simple, pero de una manera controlada que permite a las fuentes de datos adaptativas reducir sus tasas de envío de una manera controlada, es decir, sin una degradación de calidad no esperada.

Preferiblemente, la entidad de red para el método de la Fig. 6 es una entidad de red de acceso por radio.

30 El grupo afectado puede ser definido de cualquier manera adecuada o deseable. Por ejemplo, el grupo puede ser definido por todos los servicios de transporte que la citada entidad de red está implicada en proporcionar. Si la entidad de red es una entidad de red de acceso por radio y es responsable de una célula de una red celular, entonces por ejemplo todos los servicios de transporte (por ejemplo, portadores) de esa celda podrían ser controlados tal como se ha descrito anteriormente, es decir, que las fuentes de datos asociadas con esos portadores reducen sus tasas.

35 Preferiblemente, el grupo está definido sobre la base de valores de uno o más parámetros de calidad de servicio. Por ejemplo, si los parámetros de calidad de servicio comprenden un parámetro que indica una capacidad de transmisión mínima (por ejemplo, GBR), entonces el grupo puede ser definido como todos los servicios de transporte (por ejemplo, portadores) para los cuales una tasa de datos actuales excede un valor correspondiente al valor del citado parámetro de capacidad de transmisión mínima.

40 El grupo puede ser también definido sobre la base de respectivos intervalos de valores de uno o más de los citados parámetros de calidad de servicio. Por ejemplo, si los parámetros de calidad de servicio comprenden una Etiqueta y una Prioridad de Asignación y Retención, entonces el grupo puede ser definido basándose en un intervalo de valores de la citada Etiqueta y/o en un intervalo de valores de la citada Prioridad de Asignación y Retención.

45 Los métodos descritos anteriormente de la Fig. 6 pueden ser también llevados a cabo como software que comprende partes de código de programa de ordenador dispuestas para llevar a cabo las etapas del método cuando se ejecutan en una entidad de red, y como producto de programa de ordenador que transporta tal programa de ordenador, por ejemplo un portador de datos. Además, la invención también puede ser llevada a cabo como una entidad de red para una red de comunicación mediante unidades de datos, estando la citada entidad de red dispuesta para estar implicada en proporcionar respectivos servicios de transporte a una pluralidad de terminales de la citada red de comunicación mediante unidades de datos, estando cada servicio de transporte caracterizado por un conjunto de valores asociados con respectivos parámetros de calidad de servicio, comprendiendo la citada entidad de red un elemento de control (por ejemplo un procesador de programa) dispuesto para monitorizar una presencia de una condición de retroalimentación colectiva, y si la presencia de la citada condición de retroalimentación colectiva es determinada, para establecer una marca de indicación de congestión en unidades de datos de un grupo definido de los citados servicios de transporte. La Fig. 7 muestra un ejemplo de tal entidad de red.

60

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para controlar un receptor de una comunicación mediante unidades de datos desde una fuente de datos, estando el citado receptor asociado con un primer terminal de una red de comunicación mediante unidades de datos que proporciona al primer terminal un servicio de transporte **caracterizado por** un conjunto de valores asociados con respectivos parámetros de calidad de servicio, comprendiendo los citados parámetros de calidad de servicio un primer parámetro de capacidad de transmisión mínima, estando la citada fuente de datos asociada con un segundo terminal, comprendiendo el citado método:
- 10 - determinar (S40), por parte del receptor, si una unidad de datos recibida contiene una marca de indicación de congestión,
 - si se detecta la citada marca de indicación de congestión, enviar (S42) desde el receptor a la citada fuente de datos un mensaje para ajustar una tasa de transmisión de datos de la citada fuente de datos, indicando el
 15 citado mensaje como límite superior para la citada tasa de transmisión de datos un valor correspondiente a un valor asociado con el primer parámetro de capacidad de transmisión mínima para el citado servicio de transporte proporcionado al citado primer terminal asociado con el citado receptor.
- 20 2. El método de la reivindicación 1, en el que las citadas unidades de datos comprenden paquetes de IP y la citada marca de indicación de congestión es una Notificación de Congestión Explícita en una cabecera de IP de las citadas unidades de datos.
- 25 3. Un método de controlar una fuente de datos de una comunicación mediante unidades de datos a un receptor, estando el citado receptor asociado con un primer terminal de una red de comunicación mediante unidades de datos que proporciona al citado primer terminal un primer servicio de transporte **caracterizado por** un primer conjunto de valores asociado con respectivos parámetros de calidad de servicio, comprendiendo los citados primeros parámetros de calidad de servicio un primer parámetro de capacidad de transmisión mínima, estando la citada fuente de datos asociada con un segundo terminal de una red de comunicación mediante unidades de datos que proporciona al
 30 citado segundo terminal un segundo servicio de transporte **caracterizado por** un segundo conjunto de valores asociados con respectivos segundos parámetros de calidad de servicio, comprendiendo los citados parámetros de calidad de servicio un segundo parámetro de calidad de transmisión mínima, comprendiendo el citado método:
- 35 - determinar (S50), por parte de la fuente de datos, si se ha recibido un mensaje para ajustar una tasa de transmisión de datos de la citada fuente de datos desde el citado receptor,
 - si el citado mensaje es ha recibido, ajustar (S52), por parte de la fuente de datos, la tasa de transmisión de la citada fuente de datos basándose en un límite superior para la citada tasa de transmisión de datos indicado en el citado mensaje, correspondiendo el límite superior a un valor asociado con el primer parámetro de capacidad de transmisión mínima, y basándose en un valor asociado con el segundo parámetro de capacidad de transmisión mínima para el citado servicio de transporte proporcionado al citado segundo terminal asociado con la citada fuente de datos.
- 40 4. Un dispositivo de comunicación (8) que es controlable para actuar como receptor (17) de una comunicación mediante unidades de datos desde una fuente de datos y que comprende un primer terminal (16) de una red de comunicación mediante unidades de datos (2) que proporciona al citado primer terminal (16) un servicio de transporte **caracterizado por** un conjunto de valores asociados con respectivos parámetros de calidad de servicio, comprendiendo los citados parámetros de calidad de servicio un primer parámetro de capacidad de transmisión mínima, estando la citada primera fuente de datos asociada con un segundo terminal (11), comprendiendo el citado dispositivo de comunicación (8) un elemento de control (82) dispuesto para determinar si una unidad de datos recibida contiene una marca de indicación de congestión, y si se detecta la citada marca de indicación de congestión, para enviar a la citada fuente de datos (10) un mensaje para ajustar una tasa de transmisión de datos de la citada fuente de datos (10), indicando el citado mensaje como límite superior para la citada tasa de transmisión de datos un valor correspondiente a un valor asociado con el primer parámetro de capacidad de transmisión mínima para el citado servicio de transporte proporcionado al citado primer terminal asociado con el citado receptor.
- 45 5. Un dispositivo de comunicación (8) que es controlable para actuar como fuente de datos (10) de una comunicación mediante unidades de datos a un receptor (17), comprendiendo un segundo terminal (11) de una red de comunicación mediante unidades de datos (1) que proporciona al citado segundo terminal (11) un servicio de transporte **caracterizado por** un conjunto de valores asociados con respectivos parámetros de calidad de servicio, comprendiendo los citados parámetros de calidad de servicio un segundo parámetro de capacidad de transmisión mínima, estando el citado receptor asociado con un primer terminal (16) de una red de comunicación mediante unidades de datos que proporciona al citado primer terminal un primer servicio de transporte **caracterizado por** un primer conjunto de valores asociados con respectivos primeros parámetros de calidad de servicio, comprendiendo los citados primeros parámetros de calidad de servicio un primer parámetro de capacidad de transmisión mínima, comprendiendo el citado dispositivo de comunicación (8) un elemento de control (82) dispuesto para determinar si se ha recibido un mensaje para ajustar una tasa de transmisión de datos de la citada fuente de datos (10) desde el
- 50
55
60

5 citado receptor (17), y si el citado mensaje se ha recibido, para ajustar la tasa de transmisión de la citada fuente de datos (10) basándose en un límite superior para la citada tasa de transmisión indicado en el citado mensaje, correspondiendo el límite superior a un valor asociado con el primer parámetro de capacidad de transmisión mínima, y basándose en un valor correspondiente a un valor asociado con el segundo parámetro de capacidad de transmisión mínima para el citado servicio de transporte proporcionado al citado segundo terminal asociado con la citada fuente de datos.

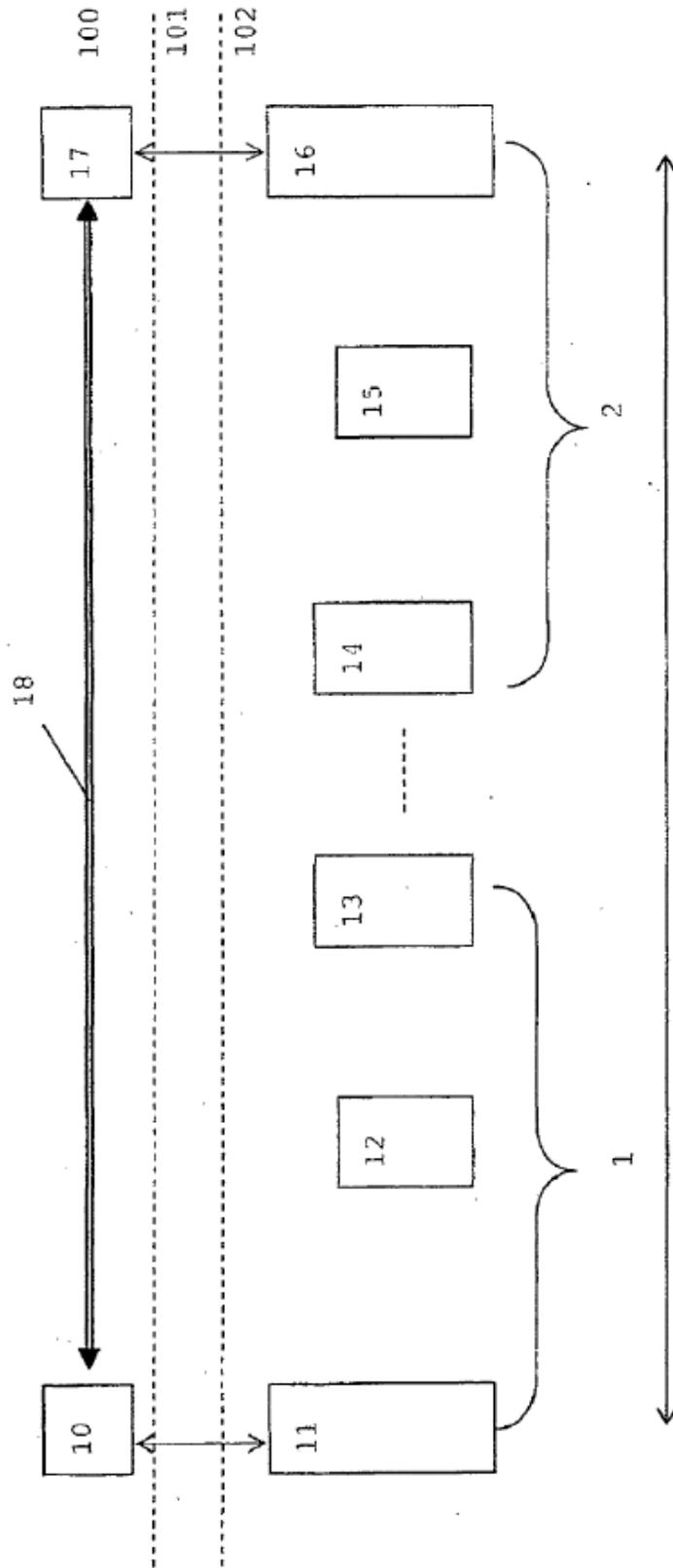


Fig. 1

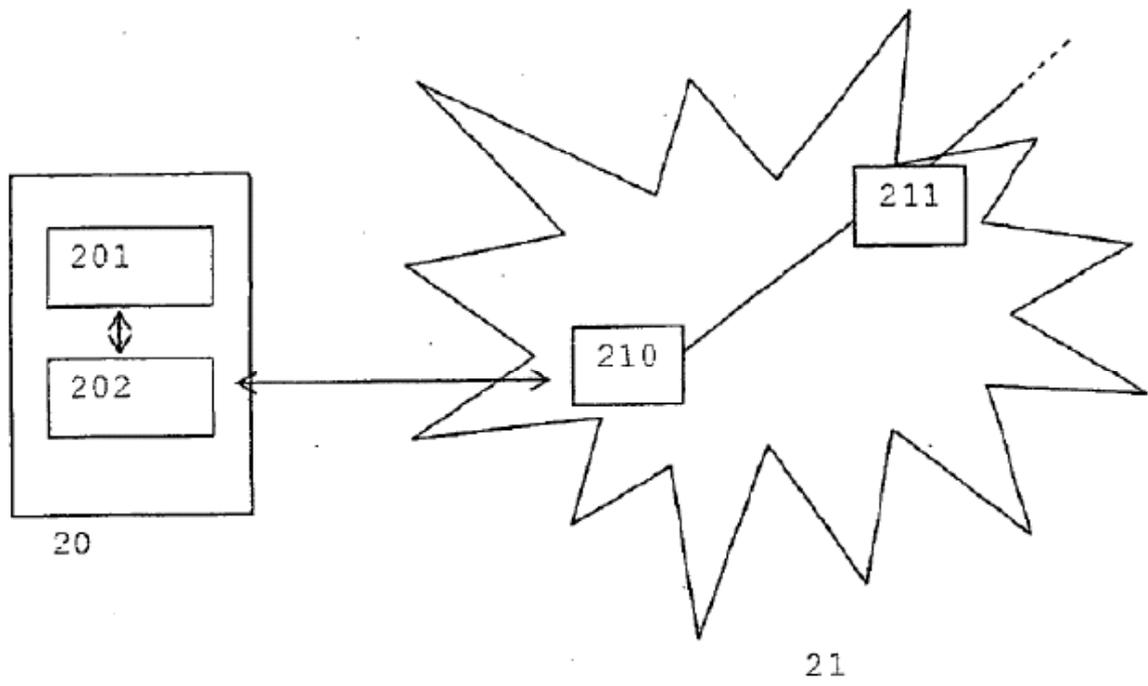


Fig. 2

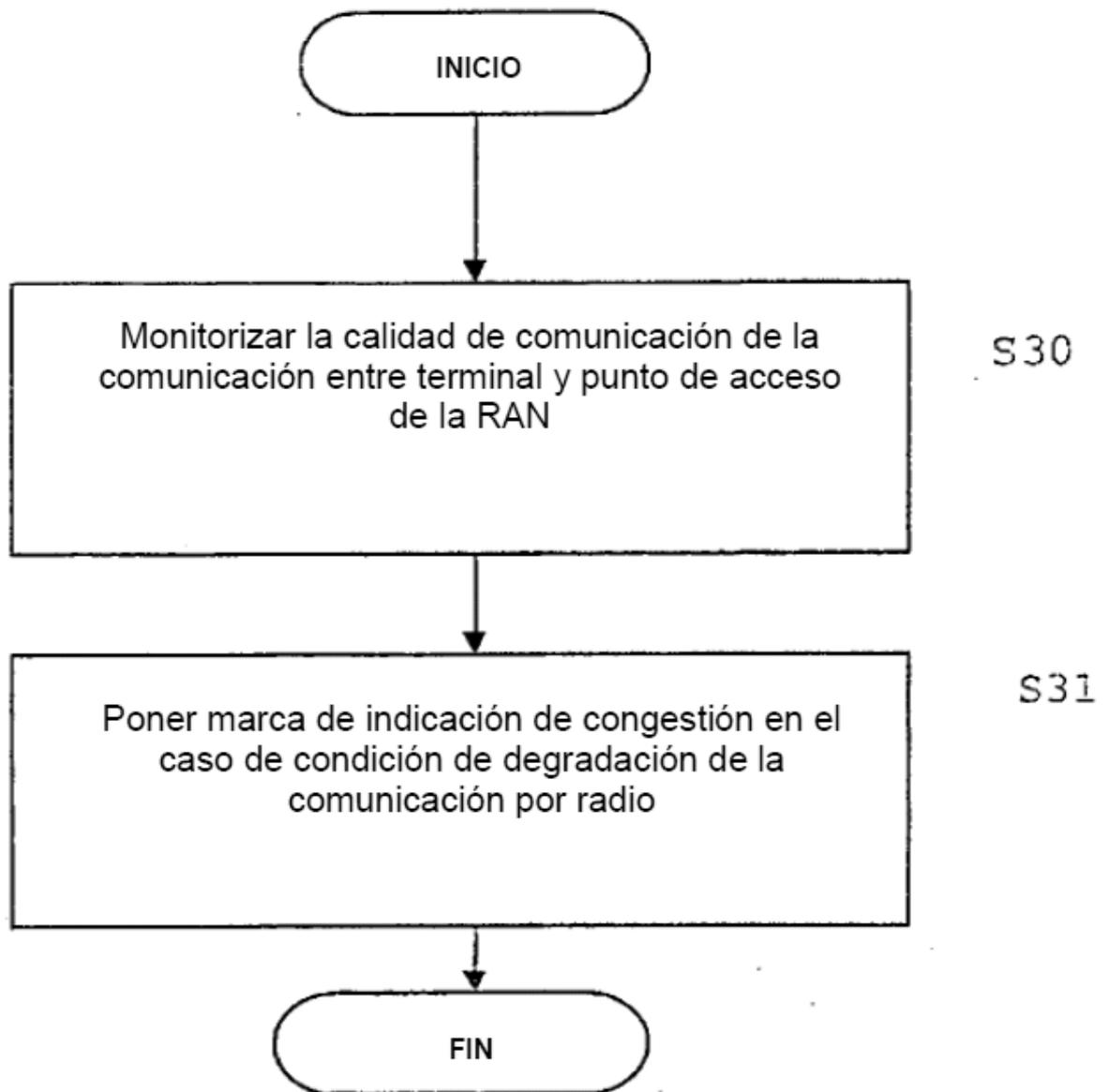


Fig. 3

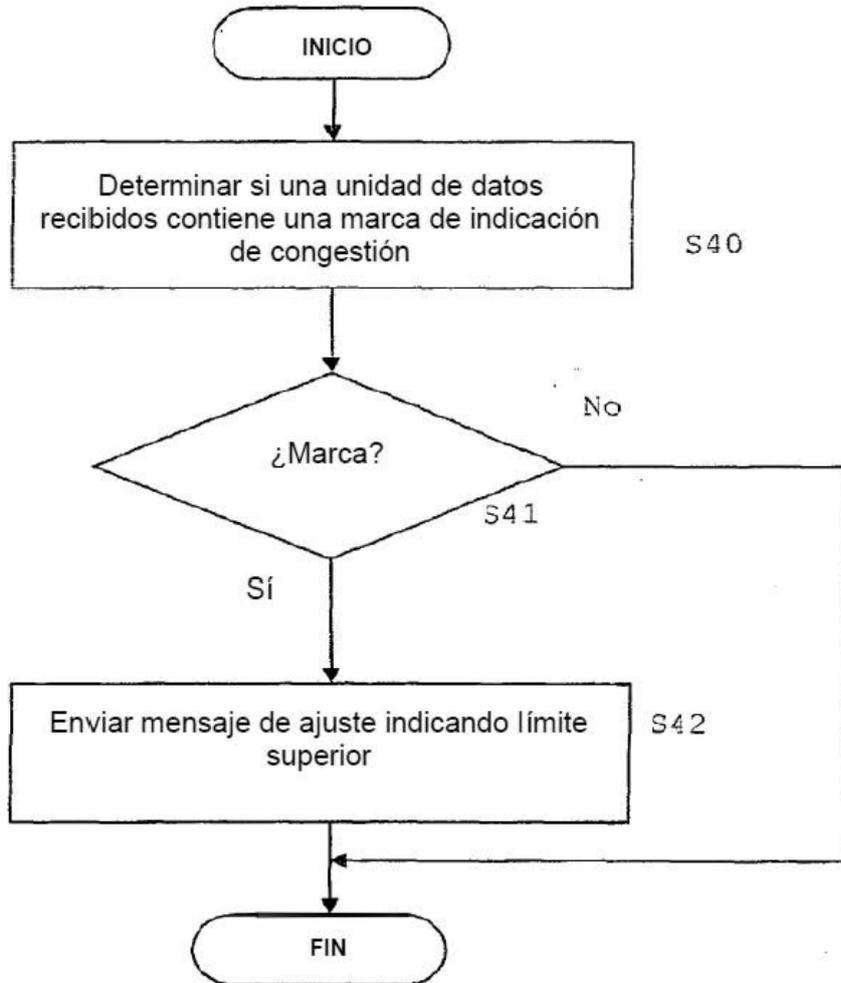


Fig. 4

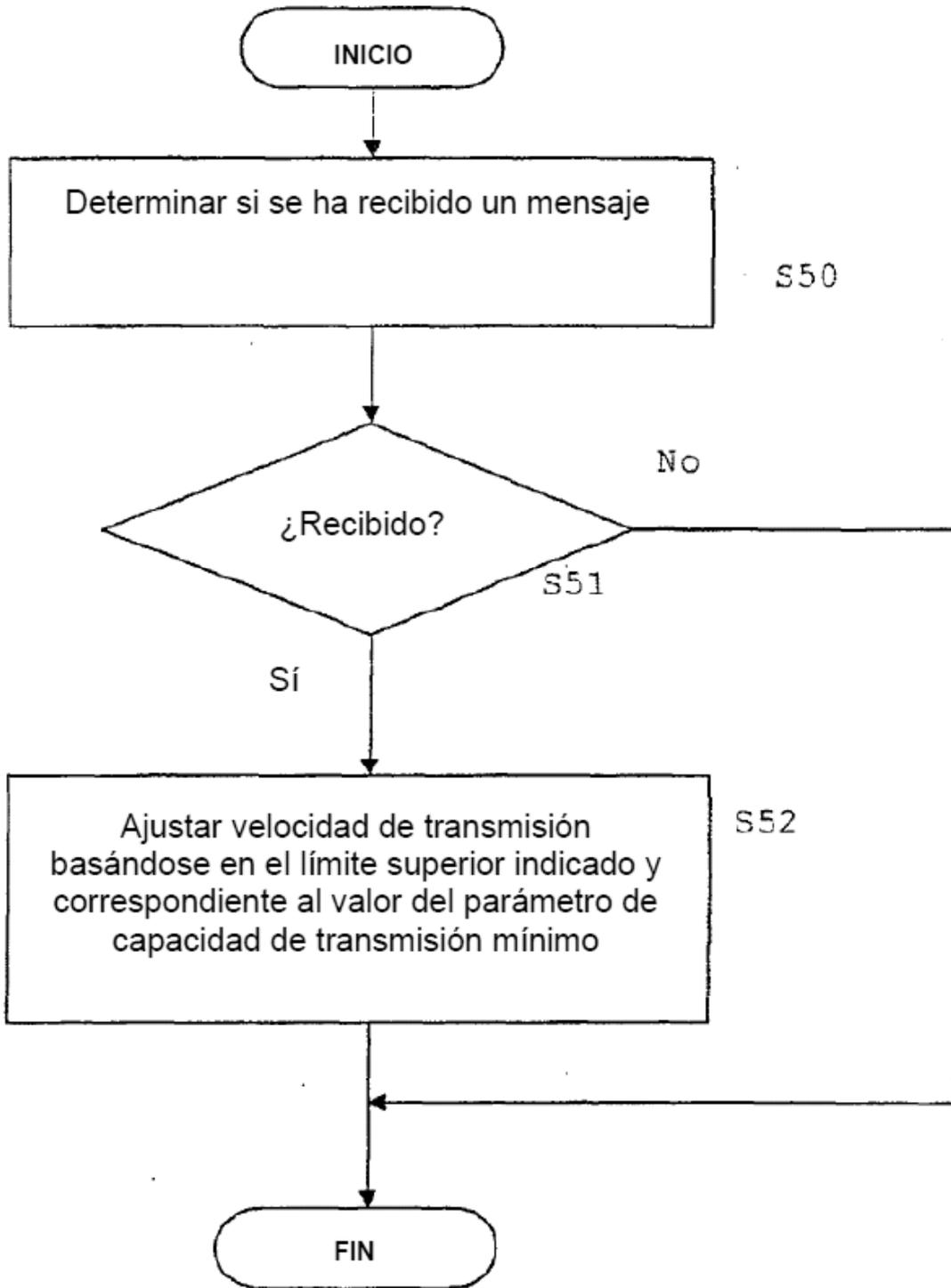


Fig. 5

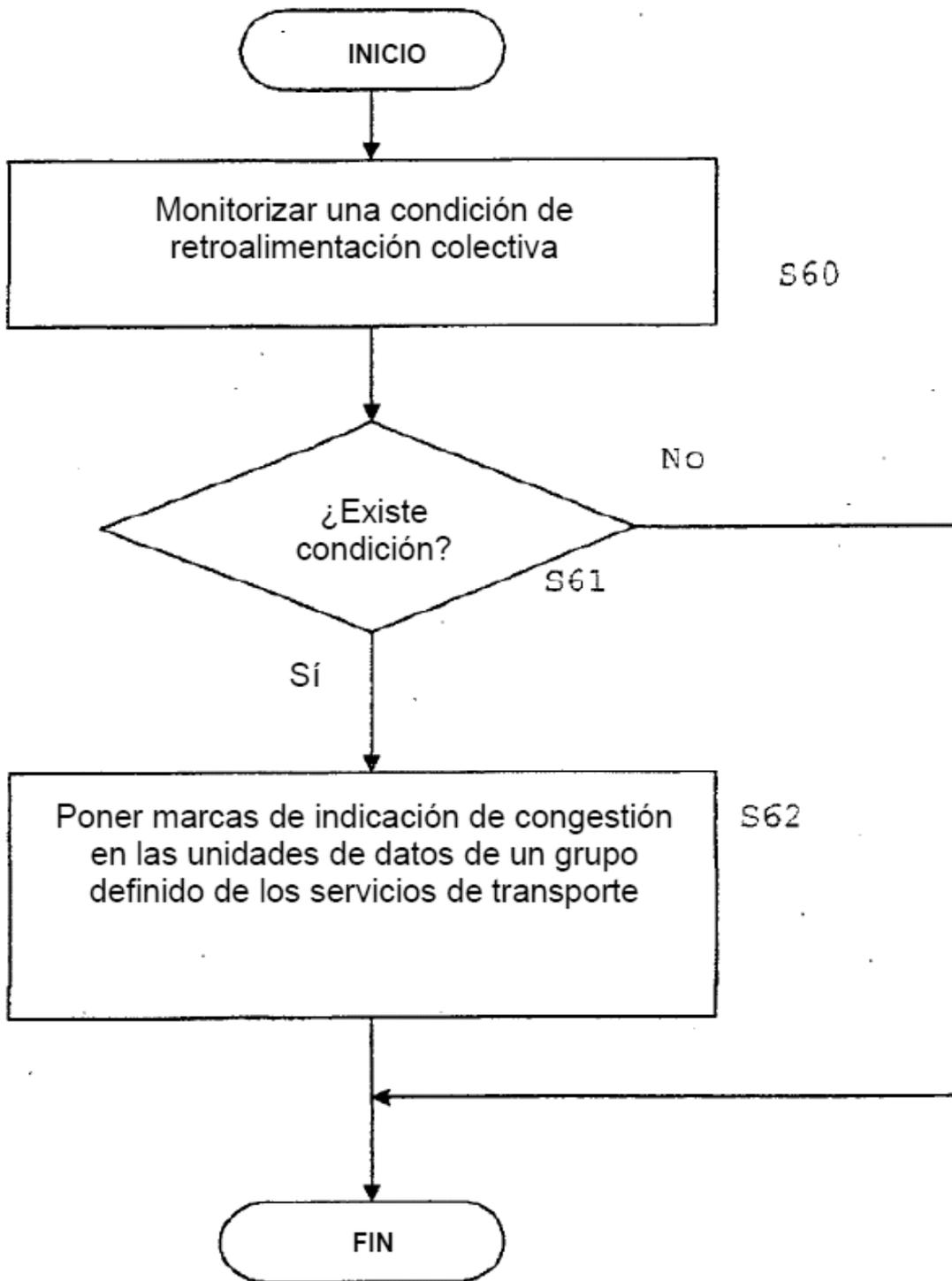


Fig. 6

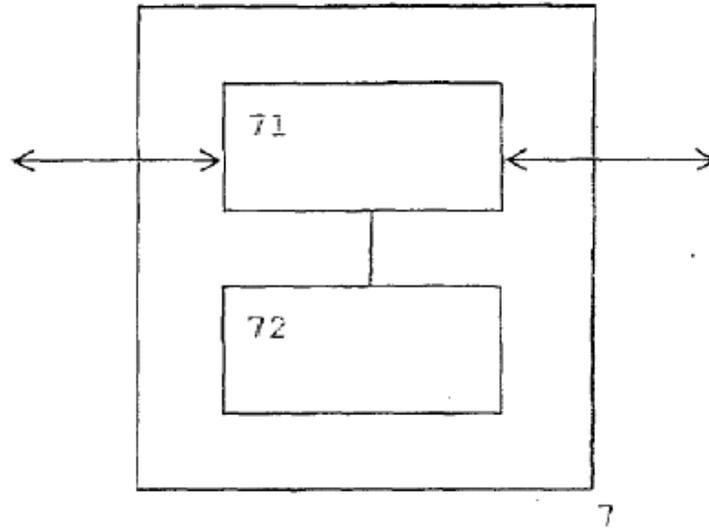


Fig. 7

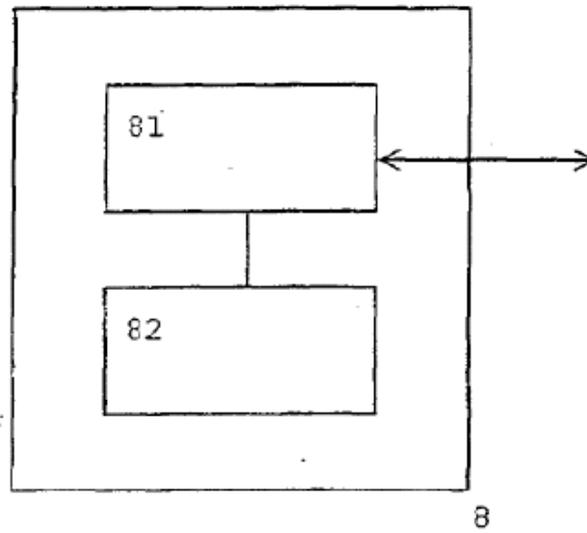


Fig. 8