



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 335 571**

51 Int. Cl.:
H04L 29/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01103763 .7**

96 Fecha de presentación : **15.02.2001**

97 Número de publicación de la solicitud: **1133203**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.09.2001**

54 Título: **Procedimiento para la transmisión de paquetes de datos.**

30 Prioridad: **07.03.2000 DE 100 10 974**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.03.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.03.2010

73 Titular/es: **IPCOM GmbH & Co. KG.**
Zugspitzstrasse 15
82049 Pullach, DE

72 Inventor/es: **Hans, Martin;**
Kowalewski, Frank;
Laumen, Josef;
Schmidt, Gunnar;
Baer, Siegfried y
Beckmann,

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 335 571 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

Procedimiento para la transmisión de paquetes de datos.

5 Estado actual del arte

La presente invención hace referencia a un procedimiento para la transmisión de datos conforme al objeto mencionado en la reivindicación independiente.

10 De la solicitud de patente DE 19847679 A1 ya se conoce la utilización de un algoritmo para la compresión o la descompresión de datos de control desde paquetes de datos que son transmitidos mediante una red de radiotelefonía móvil. La compresión o descompresión tiene lugar en una capa de convergencia de protocolo. Una capa de convergen-
15 cia de este tipo es la SNDCP (Subnetwork Dependent Convergence Protocol - Protocolo de convergencia dependiente de la red) en GSM, y la capa PDCP (Packet Data Convergence Protocol - Protocolo de convergencia de datos de paquete) en UMTS (Universal Mobile Telecommunication System - Sistema Universal de Telecomunicaciones móviles). En la mencionada descripción de solicitud de patentes se indica especialmente que sólo se considera un único algoritmo de compresión.

20 De la DE 19847 679 A1 se conoce un procedimiento para el funcionamiento de una red de radiotelefonía móvil en el que los datos son agrupados por una primera capa de convergencia de protocolo para formar unidades antes de que se realice una transmisión a una segunda capa de protocolo sobre la primera capa de protocolo. Los datos son suministrados por un usuario de entre múltiples usuarios de la capa de convergencia de protocolo a la primera capa de convergencia de protocolo entregada. El procedimiento comprende la asignación de, al menos, un reconocimiento de punto de acceso a cada participante, así como el intercambio de, al menos, un aviso de ajuste entre la primera y la
25 segunda capa, con lo que cada aviso contiene una identificación para el algoritmo de compresión/descompresión de datos, y un conjunto de parámetros para el algoritmo identificado, así como una tarjeta de bits de las identificaciones de punto de acceso, con lo que la tarjeta de bits identifica las identificaciones de punto de acceso que deben utilizar el algoritmo identificado como también aquellos que no lo deben utilizar.

30 De la US 5, 987, 022 se conoce un sistema de comunicación de datos, en el que paquetes de datos son transmitidos mediante la utilización de técnicas de transmisión conocidas. Para ello se evalúa primero un message type identifier (identificador de tipo de mensaje) para el paquete a transmitir, cámara cargadora el identifier comprende un packet type identifier (identificador del tipo de paquete) y un protocol identifier (identificador del protocolo). Luego el paquete es codificado de manera selectiva mediante la utilización de una primera o segunda técnica header (cabecera) de acuerdo
35 al packet type identifier y al protocol identifier. En el caso del objeto de la US 5, 987,022, el proceso representado en la figura 4 es realizado tanto para la compresión como también para la descompresión, es decir, que también desde el lado de recepción es verificado con ayuda de los identifier, qué técnica de transmisión de datos se utiliza y, en consecuencia es elegida la técnica de descompresión.

40 Ventajas de la invención

El procedimiento conforme a la invención para la transmisión de datos con las características de la reivindicación independiente presenta en cambio la ventaja, de que para la compresión de los datos de control se utilizan múltiples
45 algoritmos de compresión de acuerdo al tipo de transmisión. El criterio, en este caso, es qué algoritmo de compresión es más adecuado para lograr una descompresión de datos eficiente. Esto conduce a un considerable ahorro de ancho de banda de transmisión cuando se realiza una compresión óptima de datos.

Además es ventajoso, que cuando se utilizan algoritmos diferentes, adecuados para un tipo de transferencia res-
50 pectivo para la compresión, se utilizan en cada caso algoritmos más sencillos, de manera que se necesita menor rendimiento del ordenador para la compresión. Esto ahorra recursos en un dispositivo de radiotelefonía móvil.

Mediante esta simple selección de un algoritmo de compresión adecuado en el software de protocolo, en la estación
móvil o base se realiza una conmutación. Ésta es una estructura sencilla para la selección de un algoritmo.
55

A través de las medidas mencionadas en las reivindicaciones independientes, son posibles mejoras y perfeccionamientos ventajosos del procedimiento indicado en la reivindicación independiente para la transmisión de datos.

60 Resulta especialmente ventajoso que la capa de transporte y/o la capa de red añadan datos de control a los datos a transmitir, con lo que los datos de control proporcionan información sobre el formateado, el tamaño de archivo, las direcciones fuente y destino, la vida útil del paquete de datos, la clase de servicio y un reconocimiento de errores. Esos son datos importantes que son necesarios para la transferencia exitosa de datos.

Además, resulta ventajoso que el tipo de transferencia se oriente de acuerdo a los protocolos utilizados. Diferentes
65 exigencias por parte de redes existentes, deseos de usuarios y clases de servicio requeridos demandan diferentes tipos de transferencia y con ello, protocolos. Por ello, también es necesario, en cada caso, un algoritmo de compresión adecuado para los diferentes protocolos.

ES 2 335 571 T3

Además, resulta ventajoso que la compresión se realice en la capa de convergencia de protocolo (PDCP, SNDCP), ya que aquí se reúnen los datos generados por diferentes aplicaciones que también han experimentado diferentes protocolos de transmisión. La capa de convergencia de protocolo otorga a los datos una forma común que es transparente para el procesamiento ulterior.

Además, resulta ventajoso que en el campo de cabecera de un paquete de datos que comprende los datos de control en campos, en un campo protocolo tiene lugar la evaluación acerca de qué tipo de transmisión y, con ello, qué algoritmo de compresión se debe escoger. Éste es un método sencillo para realizar la conmutación de software y para el mismo se utilizan datos ya existentes.

Además, resulta ventajoso que en el campo de cabecera se añaden datos de control adicionales que indican qué algoritmo de compresión se utilizó. De esta manera, en la capa de convergencia de protocolo en el receptor, es posible determinar de forma sencilla qué algoritmo de compresión se utilizó para la compresión de los datos de control y, en consecuencia, qué algoritmo de descompresión se debe escoger para poder realizar la descompresión de los datos de control.

Además, resulta ventajoso que se utilice una codificación diferencial para la compresión que es eficiente y fácil de realizar.

Finalmente, resulta ventajoso que una estación emisora-receptora en una red de radiotelefonía móvil utiliza el procedimiento conforme a la invención para realizar así las ventajas mencionadas.

Dibujo

En el dibujo se representan ejemplos de ejecución de la invención y en la descripción siguiente se explican con más detalle. Éstas muestran: figura 1, el procedimiento conforme a la invención para la transmisión de los datos; figura 2, una correspondencia de las capas entre emisor y receptor; figura 3, la estructura del campo de cabecera, y figura 4 un sistema de transmisión de radiotelefonía móvil.

Descripción

El sistema de radiotelefonía móvil GSM (Global System for Mobil Communications - Sistema global para las comunicaciones móviles) es un sistema de radiotelefonía móvil celular que se concibió sobre todo en vista de la comunicación hablada. Especialmente, un canal asignado a una estación móvil se encuentra reservado para esa estación móvil para la duración de toda la conversación. Por ello, éste es un modo de transmisión mediado por una línea. Sin embargo, recientemente, la comunicación de datos pura tiene cada vez más importancia. Sin embargo, la comunicación de datos se caracteriza, en comparación con la comunicación hablada, porque el flujo de información a transmitir, especialmente en el caso del acceso a Internet, se realiza en forma de bloque, de manera que una reserva a largo plazo de un canal físico, como es usual para la comunicación hablada, no sería rentable.

Por ello, se introduce un servicio basado en GSM que es adecuado para la comunicación de datos y que es conocido como GPRS (General Paket Radio Service - Servicio general de paquetes vía radio). En el caso de GPRS se realiza una asignación dinámica de canales físicos para la transmisión de datos. Para ello sólo se asigna un canal físico a una estación móvil cuando existen datos a transmitir. Si éstos no existen, no se asigna un canal físico para la comunicación entre estación móvil y estación de base.

Sin embargo, GPRS debe seguir trabajando con GSM convencionales para utilizar la red existente, tanto para datos como también para comunicaciones habladas. GPRS utilizará la estructura básica de canal definida para GSM. En el caso de GSM, una banda de frecuencia predeterminada es dividida en un dominio temporal, en una secuencia de tramas que son conocidas como tramas TDMA (Time Division Multiple Access = Acceso múltiple por división de tiempo). La duración de una trama TDMA asciende a 4,615 milisegundos. A su vez, cada trama TDMA se encuentra dividida en 8 ranuras de tiempo sucesivas de igual duración. En el modo de transmisión convencional, mediado por una línea, cuando se inicia una llamada se define un canal físico para esa llamada porque se reserva una ranura de tiempo (1 - 8) predeterminada en la trama TDMA. De manera similar se definen canales físicos para la transmisión de informaciones de señalización.

Con la introducción de GPRS se logra un canal de tráfico para la transmisión de datos, de manera que canales físicos son asignados de forma dinámica para el modo de transferencia mediado por una línea o para el modo de transferencia mediado por un paquete. Cuando la necesidad en la red para el modo de transmisión mediado por una línea es alta, para este modo se puede reservar una gran cantidad de canales físicos. Cuando, en cambio, la necesidad de transmisión GPRS es alta, para este modo de puede reservar una gran cantidad de canales físicos. Además, se puede crear un canal de alta velocidad para la transferencia medida por paquetes, para lo cual en cada trama TDMA se asignan dos o más ranuras de tiempo a una única estación móvil.

También UMTS será un futuro sistema de transmisión de radiotelefonía móvil que es especialmente adecuado para transmisiones de datos, ya que se utilizan la mediación de paquetes y una mayor tasa de transferencia que en el caso de GSM. De acuerdo al tipo de transmisión se utilizan diferentes protocolos en la estación móvil o base.

ES 2 335 571 T3

Para ello, en la capa de transporte de GPRS o UMTS, TCP (Transmission Control Protocol - Protocolo de control de transmisión) UDP (User Datagram Protocol - Protocolo de Datagramas de Usuario) y o RTP (Real Time Protocol - Protocolo de Tiempo Real) de acuerdo a la necesidad y al requerimiento de un usuario y a la disponibilidad en la red de radiotelefonía móvil. También en la capa de transporte inferior a la capa de red se pueden utilizar diferentes protocolos, especialmente protocolos de Internet. Los protocolos se implementan de acuerdo al requerimiento.

El protocolo TCP acepta mensajes de cualquier extensión y los divide en paquetes. Los paquetes se envían luego de manera separada. Los paquetes no necesitan llegar al receptor en el orden correcto. Para una transmisión de datos TCP se realiza primero un establecimiento de conexión, luego la transferencia de datos y finalmente la interrupción de la conexión. Se realiza la repetición de una emisión si se determina una transmisión errónea del paquete.

El UDP, en cambio, se diferencia del TCP porque no se establece una conexión y no se puede garantizar la llegada. Por ello, el UDP presenta considerablemente menos datos de control en los campos de cabecera de los paquetes de datos. Para el UDP se implementa entonces un algoritmo considerablemente más sencillo que para el TCP.

Para tomar en consideración las diferentes exigencias para la compresión de acuerdo a los protocolos utilizados, conforme a la invención se toma una decisión en la capa de convergencia de protocolo acerca de qué algoritmo es más adecuado para la compresión de los datos de control para el tipo de transmisión respectivo.

En la figura 1 se encuentra representado el procedimiento conforme a la invención. Aquí producirán datos dos aplicaciones, la aplicación A 1 y la aplicación B 2. Tales aplicaciones son aquí dos programas para enviar correo electrónico.

Los datos de la aplicación A 1 son procesados mediante el TCP 3. Los datos son procesados por la aplicación B 2 del UDP 4. TCP 3 y UDP 4 añaden datos de control a los datos que ahora se presentan en paquetes de datos.

En la capa de red 5 se procesan los paquetes de datos de TCP y UDP mediante diferentes PDP (Packet Data Protocols - Protocolo de datos por paquetes), por ejemplo IP (Internet Protocol - Protocolo de Internet). Estos protocolos añaden otros datos de control a los paquetes de datos.

En la figura 3, se representa la cabecera de un paquete de datos. Éste presenta diferentes campos que contienen diferente información. El campo Protocolo indica, qué protocolos de capa de transporte se utilizaron para el procesamiento de este paquete de datos. En el campo Versión se indica, de qué versión se trata en el caso del protocolo de Internet utilizado. Se puede tratar de una repetición en el caso de un error de transmisión.

En el campo IHL se indica qué longitud tiene el campo de cabecera del paquete y, con ello, dónde comienza la proporción útil del paquete de Internet.

En el campo Tipo de servicio se indica qué clase de servicio se utiliza para este paquete de datos. En el campo Longitud total se indica qué longitud posee el paquete de datos total. El campo Identificación sirve para la identificación de este paquete de datos.

En el campo Flags (Marcas) se indica, si el paquete IP se puede fragmentar, y si es el último fragmento de un paquete mayor fragmentado. El campo Frame Offset (Campo de desplazamiento de tramas) indica para el último caso qué parte de un paquete mayor fragmentado contiene el paquete.

En el campo Time-to-live (Tiempo de vida) se indica, después de cuánto tiempo se debe descartar un paquete en el caso de que aún no haya llegado a su receptor. Con ello se evita, de manera ventajosa, un atasco de datos ocasionado por paquetes de datos que han quedado en la cola. El campo Header Checksum (Suma de control de la cabecera) sirve para el reconocimiento de errores a través de una suma de verificaciones. El campo Source Address (Dirección de origen) indica la dirección fuente del paquete de datos, es decir, la estación que emite el paquete de datos. El campo Destination Address (Dirección de destino) indica la dirección de destino de la estación a la que fue enviada el paquete de datos.

En la especificación del protocolo de Internet (IETF RFC 791) se indican otros campos de cabecera opcionales del paquete de Internet que se pueden listar como una lista de opciones en el campo Opciones. Para garantizar, que la longitud del campo de cabecera del paquete de Internet ascienda siempre a un múltiplo entero de 32 bit, puede ser necesario completar el campo de cabecera con un campo de relleno o Padding con ceros hasta una longitud divisible por 32 bit.

Ahora, conforme a la invención, en la capa de convergencia 6 se determina, con ayuda del campo de información del campo de cabecera y del paquete de datos, qué algoritmo se utiliza para la compresión de los datos del campo de cabecera. Esto tiene lugar en el paso de proceso 12. En este caso se evalúa el campo Protocolo y para ello se compara el contenido con un valor almacenado, y en el caso de una coincidencia se utiliza el algoritmo en el paso de proceso 13 o el algoritmo en el paso de proceso 14. Los pasos de proceso 13 y 14 se desarrollan, alternativamente, en el mismo nivel.

ES 2 335 571 T3

Si la indicación en el campo Protocolo no presenta coincidencia en el paso de proceso 12 con valores almacenados que identifiquen a un algoritmo a utilizar, entonces se utiliza, de manera estándar, el algoritmo del paso de proceso 13, ya que es adecuado para la compresión de todos los datos. De manera alternativa puede haber más algoritmos de compresión a disposición. En el paso de proceso 12 sólo se deben probar, entonces, las coincidencias correspondientes para identificar el algoritmo respectivo.

Los algoritmos de compresión aplican la codificación diferencial. Para ello, con un primer paquete de datos se transmite una cabecera completa, y con los paquetes de datos siguientes sólo una diferencia entre esta primera cabecera y la cabecera del paquete de datos actual. Algunos campos de la cabecera de un paquete de datos para la transmisión permanecen iguales. Los campos Type of Service, Protocolo, Source Address y Destination Address pueden ser iguales para todos los paquetes de datos de una transmisión, en consecuencia estos campos sólo deben ser transmitidos una sola vez y, de manera más precisa, con el primer paquete de datos. Para los demás campos se transmite la diferencia respecto a la primera cabecera del paquete de datos, con lo que la diferencia de algunos campos se modifica de forma esencialmente lineal. Ya que para los paquetes de datos que siguen al primer paquete de datos se transmite una cantidad de datos menor, se ha logrado una compresión de datos de los datos de cabecera. De manera alternativa, es posible utilizar un paquete de referencia conocido con una cabecera definida, con lo que la cabecera presenta los datos que son iguales para todos los paquetes de datos de una transferencia de datos. Ya que los campos en TCP y UDP son diferentes, tanto respecto a la cantidad como también a la posición en la cabecera, son necesarios algoritmos de compresión diferentes.

En el paso de proceso 7, en la capa RLC (Radio Link Control - Control de enlace de radio), se realiza el control del tramo de transmisión por radio. Aquí se realiza la segmentación y la nueva agrupación de los paquetes de datos. Aquí no se encuentran representadas las otras capas, por ejemplo la capa MAC (Medium Access Control - Capa de control de acceso al medio), que hace posible que múltiples estaciones móviles utilicen un medio de transmisión común, en este caso el tramo de transmisión por radio. La capa inferior es, finalmente, la capa física que es el canal de transmisión de radio en sí mismo. Aquí se realiza entonces la modulación, la amplificación y el envío de las señales de datos.

En la figura 2 se encuentra representada, en el emisor y el receptor, la correspondencia de las capas que representan a los diferentes pasos de trabajo en el caso de una transmisión de los paquetes de datos. La capa de transporte 8 tiene aquí, de forma equivalente, una capa de transporte 8 en el receptor. El lado izquierdo simboliza al emisor, mientras que el lado derecho representa al receptor. Tanto la capa de red 9, la capa de convergencia de protocolo 10 y la capa RLC 11 tiene su equivalente en el emisor y el receptor. Las capas equivalentes sólo reaccionan a los datos de control que la capa opuesta ha añadido a los datos. Es decir, que los datos de control de la capa de transporte y de la capa de red son procesados en el receptor de la capa de transporte y de red correspondiente.

En la figura 3 se representa un sistema de transmisión de radiotelefonía móvil. Una estación móvil MS emite y recibe datos hacia y desde una estación base BS, que también actúa como estación emisora-receptora. Tanto la MS como también la BS aplican el procedimiento conforme a la invención.

Una multiplicidad de estaciones base extiende la red de radiotelefonía móvil. Una o múltiples estaciones base se encuentran conectadas con una unidad de red superordinada Radio Network Controller (Controlador de la red de radio) y uno o múltiples Radio Network Controller se encuentran conectados a su vez con una unidad de red superordinada GPRS Support Node (Nodo de soporte GPRS). De esta manera, la red de radiotelefonía móvil es operada como una red jerárquica de estaciones base, controladores de la red de radio y nodos de soporte GPRS.

También los Radio Network Controller y los GPRS Support Node pueden utilizar, de manera ventajosa, el procedimiento conforme a la invención para la transmisión de datos.

REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento para la transmisión de datos, con lo que los datos son generados desde el lado de emisión y divididos en paquetes de datos, con lo que a los paquetes de datos se le añaden datos de control de acuerdo al tipo de transmisión, con lo que los datos de control son comprimidos desde el lado de emisión, con lo que los datos de control son descomprimidos desde el lado de recepción de acuerdo a la compresión, con lo que desde el lado de recepción se eliminan los datos de control de acuerdo al tipo de transmisión, con lo que desde el lado de recepción se conforman los paquetes de datos, **caracterizado** porque desde el lado de emisión los datos de control son evaluados en vista del tipo de transmisión y con ello son comprimidos de acuerdo al tipo de transmisión, y porque para la compresión son utilizados diferentes algoritmos, adecuados para un tipo de transmisión respectiva, con lo que en relación al rendimiento del ordenador se utilizan, en cada caso, algoritmos más sencillos y porque a los paquetes de datos se les añade la información acerca de cómo deben ser comprimidos los datos de control.

15 2. Procedimiento conforme a la reivindicación 1, **caracterizado** porque los datos de control de protocolos de la capa de transporte (8) y o de la capa de red (9) son añadidos a los datos útiles.

20 3. Procedimiento conforme a la reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque el tipo de transmisión se distingue de acuerdo a los protocolos de capa de transporte (8) utilizados, especialmente el TCP, Transmission Control Protocol, el UDP, User Datagram Protocol y el RTR, Real Time Protocol, y/o de la capa de red, especialmente del IP, Internet Protocol.

25 4. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la valoración y o compresión de los datos de control se realiza en una capa de convergencia de protocolos, especialmente en la capa PDCP, Packet Data Convergence Protocol, o la capa SMDCP, Subnetwork Dependent Convergence Protocol.

30 5. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque para la selección del tipo de compresión a utilizar se evalúa el campo de información "Protocol" en el campo de cabecera del paquete de datos IP, Internet Protocol.

35 6. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque desde el lado de emisión se añaden datos de control a un paquete de datos, especialmente en forma de un campo de cabecera, que contienen la información acerca de qué tipo de compresión se utilizó para ese paquete.

40 7. Procedimiento conforme a la reivindicación 6, **caracterizado** porque desde el lado de recepción se evalúa la información sobre el tipo de compresión, con lo que los datos de control son descomprimidos de acuerdo a esta evaluación.

45 8. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los datos de control son comprimidos con una codificación diferencial.

50 9. Estación emisora-receptora en una red de radiotelefonía móvil, especialmente un aparato de radiotelefonía móvil, Radio Network Controller, RNC o un nodo de soporte GPRS, GSN, **caracterizado** porque se encuentra conformado de manera tal que utiliza el procedimiento conforme a una de las reivindicaciones anteriores.

45

50

55

60

65

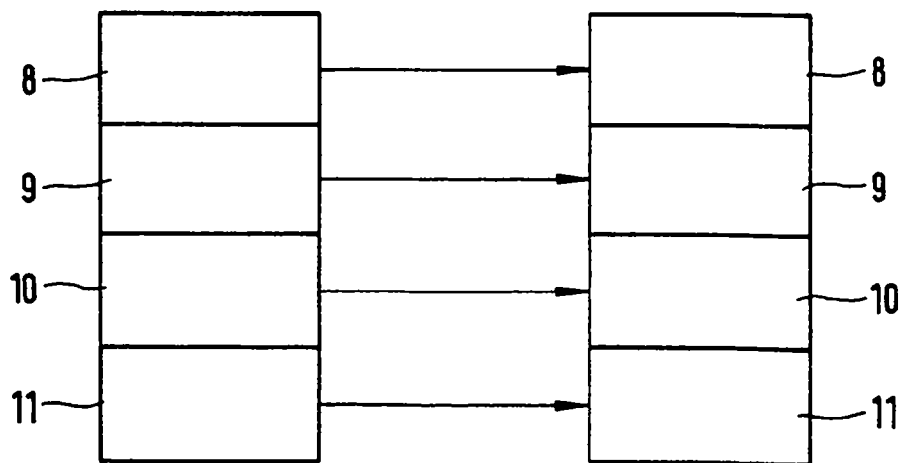
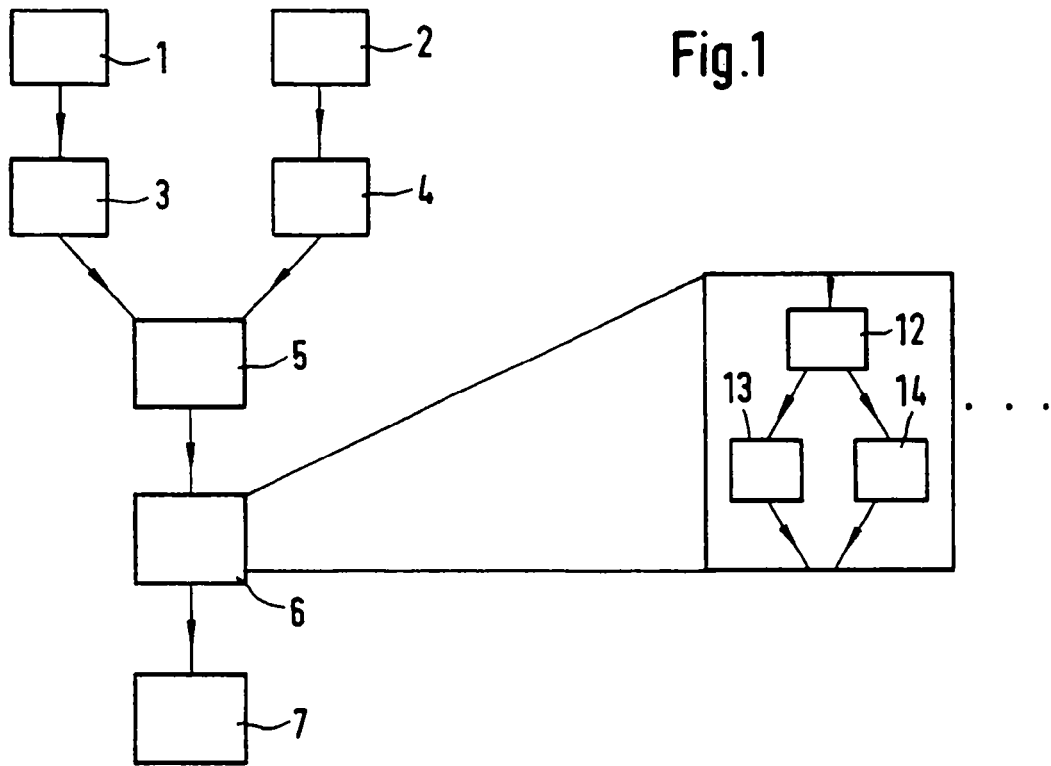


Fig.2

Version	IHL	Tipo de Servicio	Longitud Total
Identificación		Marcas	Desplazamiento de Tramas
Tiempo de Vida	Protocolo		Suma de Control de cabecera
Dirección Origen			
Dirección Destino			
Opciones			Relleno

Fig.3

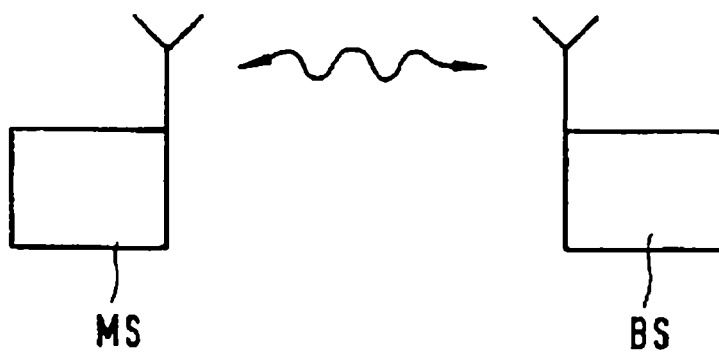


Fig.4