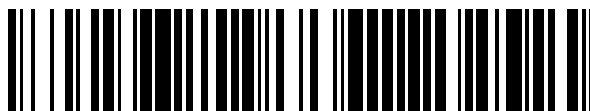


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 363 727**

51 Int. Cl.:

H04L 29/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA
TRAS OPOSICIÓN

T5

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.02.2001 E 07107632 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **16.07.2014 EP 1811795**

54 Título: **Procedimiento de transmisión de paquetes de datos**

30 Prioridad:

07.03.2000 DE 10010974

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

21.10.2014

73 Titular/es:

**IPCOM GMBH & CO. KG (100.0%)
ZUGSPITZSTRASSE 15
82049 PULLACH, DE**

72 Inventor/es:

**HANS, MARTIN;
KOWALEWSKI, FRANK;
LAUMEN, JOSEF;
SCHMIDT, GUNNAR;
BAER, SIEGFRIED y
BECKMANN, MARK**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de transmisión de paquetes de datos

Estado de la técnica

5 La invención se basa en un procedimiento para la transmisión de datos según el género de la reivindicación independiente.

10 De la publicación para información de solicitud de patente DE 198 47 679 A1 ya se conoce la utilización de un algoritmo para comprimir o descomprimir datos de control de paquetes de datos, que se transmiten a través de una red de radio-comunicación móvil. La compresión o descompresión tiene lugar en una capa de convergencia de protocolo. Una capa de convergencia de este tipo es la SND-CP (Subnetwork Dependent Convergence Protocol) en el UTMS (Universal Mobil Telecommunication System). En la descripción de la publicación para información de solicitud de patente se hace referencia en especial a que sólo se tiene en consideración un único algoritmo de compresión.

15 Del documento DE 198 47 679 A se conoce un procedimiento para protocolos de convergencia dependientes de red parcial en redes de radio-comunicación móvil con transmisión de datos basada en paquetes, así como la asignación y transmisión de identificaciones de puntos de acceso y notificaciones de estado de compresión.

El documento US 5 987 022 A describe un proceso de selección para aplicar algoritmos de compresión apropiados en sistemas de transmisión de datos basados en paquetes.

Ventajas de la invención

20 La presente invención se refiere a un procedimiento para transmitir datos así como una estación de emisión-recepción correspondiente conforme a las particularidades de las reivindicaciones 1 ó 9.

25 El procedimiento conforme a la invención para transmitir datos con las particularidades de la reivindicación independiente tiene la ventaja de que se utilizan varios algoritmos de compresión, según la clase de transmisión, para comprimir los datos de control. El criterio es con ello qué algoritmo de compresión es el más adecuado para conseguir una compresión de datos eficiente. Esto conduce a un ahorro considerable en anchura de banda de transmisión cuando se lleva a cabo una compresión de datos óptima.

Asimismo es ventajoso que, si se utilizan para la transmisión diferentes algoritmos apropiados para una clase de transmisión respectiva, se utilicen en cada caso algoritmos más sencillos, de tal modo que se necesite menos potencia de cálculo para la compresión. Esto ahorra recursos en un aparato de radio-comunicación móvil.

30 Mediante esta sencilla selección de un algoritmo de compresión apropiado se materializa de este modo un interruptor en el software de protocolo, en la estación móvil o base. Esta es una estructura sencilla para seleccionar un algoritmo.

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

35 Es especialmente ventajoso que la capa de transporte y/o la capa de red añadan datos de control a los datos a transmitir, en donde los datos de control ofrecen información sobre el formateado, el tamaño de fichero, las direcciones de origen y de destino, la vida útil del paquete de datos, la clase de servicio y un reconocimiento de errores. Se trata de datos importante que son necesarios para una transferencia de datos con éxito.

40 Asimismo es ventajoso que la clase de transmisión se base en los protocolos aplicados. Requisitos diferentes a causa de redes existentes, deseos de usuario y clases de servicio requeridos exigen diferentes clases de transmisión y con ello protocolos. Por ello se necesita también para los diferentes protocolos un algoritmo de compresión adecuado en cada caso.

45 Aparte de esto es ventajoso que se lleve a cabo en la capa de convergencia de protocolo (PDCP, SND-CP), ya que aquí se reúnen los datos generados de diferentes aplicaciones, a las que también se han aplicado diferentes protocolos de transmisión. La capa de convergencia de protocolo da a los datos una forma común, que es transparente para el tratamiento posterior.

Asimismo es ventajoso que en el campo de cabeza de un paquete de datos, que comprende los datos de control en campos, en especial en un campo "protocolo", tenga lugar la valoración sobre qué clase de transmisión y con ello

qué algoritmo de compresión debe elegirse. Este es un método sencillo para materializar el interruptor de software, y utiliza con ello datos ya existentes.

Asimismo es ventajoso que en el campo de cabeza se añadan datos de control adicionales, que indiquen qué algoritmo de compresión se ha utilizado. De este modo es posible para la capa de convergencia de protocolo en el receptor determinar, de forma sencilla, qué algoritmo de compresión se ha utilizado para comprimir los datos de control y según esto qué algoritmo de descompresión debe elegirse para poder llevar a cabo la descompresión de los datos de control.

Aparte de esto es ventajoso que se utilice una codificación diferencial para la compresión, que pueda materializarse de forma eficiente y sencilla.

Por último es ventajoso que una estación de emisión-recepción en una red de radio-comunicación móvil utilice el procedimiento conforme a la invención, para de este modo materializar las ventajas mencionadas.

Dibujo

En el dibujo se han representado ejemplos de ejecución de la invención, que se explican con más detalle en la siguiente descripción. Aquí la figura 1 muestra el procedimiento conforme a la invención para transmitir los datos, la figura 2 una correspondencia de las capas entre emisor y receptor, la figura 3 la estructura del campo de cabeza y la figura 4 un sistema de transmisión de radio-comunicación móvil.

Descripción

El sistema de radio-comunicación móvil GSM (Global System for Mobil Communications) es un sistema de radio-comunicación móvil celular, que sobre todo se ha concebido con vistas a la comunicación de voz. Es especial está reservado un canal asociado a una estación móvil, mientras dura toda la conversación, para esta estación móvil. Por ello se trata de un modo de transmisión conmutado por línea. Sin embargo, últimamente cobra cada vez más importancia la comunicación de datos pura. La comunicación de datos destaca sin embargo, en comparación con la comunicación de voz, en que el flujo de información a transmitir, en especial si se accede a la Internet, se lleva a cabo por bloques, de tal modo que sería antieconómica una reserva a largo plazo de un canal físico, como es habitual para la comunicación de voz.

Por ello se ha implantado un servicio que se basa en GSM, que es adecuado para comunicación de datos y que se conoce como GPRS (General Paket Radio Service). En el GPRS se lleva a cabo una asociación dinámica de canales físicos para la transmisión de datos. Con ello un canal físico sólo se asigna a una estación móvil si existen datos a transmitir. Si no existe ninguno no se asocia ningún canal físico para la comunicación entre estación móvil y estación base.

El GPRS debe seguir sin embargo trabajando con el GSM habitual, para utilizar asimismo la red existente tanto para datos como para comunicaciones de voz. El GPRS utilizará por lo tanto la estructura de canal base definida para el GSM. En el GSM se divide una banda de frecuencia prefijada en el dominio temporal en una secuencia de entramados, que son conocidos como entramados TDMA (Time Division Multiple Access = Acceso Múltiple por División de Tiempo). La longitud de un entramado TDMA es de 4,615 milisegundos. Cada entramado TDMA está dividido a su vez en 8 ranuras consecutivas de la misma duración. En el modo de transmisión habitual conmutado por línea se define un canal físico, cuando se inicia una llamada, para esta llamada por medio de que se reserva una ranura de tiempo prefijada (1 – 8) en el entramado TDMA. De forma similar se definen canales físicos para transmitir informaciones de señalización.

Con la implantación del GPRS se crea por medio de esto un canal de circulación para transmitir datos, de tal modo que se asocian dinámicamente canales físicos ya sea para el modo de transmisión conmutado por línea o para el modo de transmisión conmutado por paquetes. Si la demanda de red es elevada para el modo de transmisión conmutado por línea, para este modo puede reservarse un gran número de canales físicos. Si por el contrario es elevada la demanda de transmisión GPRS, puede reservarse un número elevado de canales físicos para este modo. Aparte de esto puede crearse un canal de alta velocidad para transmisión conmutada por paquetes, de tal modo que en cada entramado TDMA se asocien dos o más ranuras a una única estación móvil.

También el UMTS será un futuro sistema de transmisión de radio-comunicación móvil, que es especialmente apropiado para transmisiones de datos, ya que se utiliza conmutación por paquetes y una mayor velocidad de transmisión que en el GSM. Según la clase de transmisión se utilizan diferentes protocolos en la estación móvil o base. Con ello se utilizan en la capa de transporte de GPRS o UMTS, TCP (Transmission Control Protocol), UDP (User Datagram Protocol) y/o RTP (Real Time Protocol), según la necesidad y demanda de un usuario y disponibilidad en la red de radio-comunicación móvil. También en la capa de red inferior, situada en la capa de

transporte pueden utilizarse diferentes protocolos, en especial protocolos de internet. Los protocolos se usan según la demanda.

El protocolo TCP acepta información de cualquier longitud y la divide en paquetes. Los paquetes se envían después por separado. Los paquetes no tienen que llegar al receptor en la secuencia correcta. Para una transmisión de datos TCP se lleva a cabo en primer lugar un establecimiento de enlace, después la transferencia de datos y por último la desinstalación del enlace. Se lleva a cabo repetición de emisión de un paquete si se ha determinado una transmisión defectuosa del paquete.

El UDP se diferencia por el contrario del TCP en que no se establece ningún enlace y no puede darse ninguna garantía de llegada. El UDP presenta por ello bastante menos datos de control en los campos de cabeza de los paquetes de datos. Para UDP se usa por lo tanto un algoritmo bastante más sencillo que para TCP.

Para tener en cuenta los diferentes requisitos para la compresión según los protocolos utilizados, se toma una decisión conforme a la invención en la capa de convergencia de protocolo, sobre qué algoritmo para comprimir los datos de control es el más adecuado para la respectiva clase de transmisión.

En la figura 1 está representado el procedimiento conforme a la invención. Aquí dos aplicaciones generan datos, la aplicación A 1 y la aplicación B 2. Estas aplicaciones son aquí dos programas para el envío de correo electrónico.

Los datos de la aplicación A1 se tratan mediante el TCP 3. El UDP 4 trata los datos de la aplicación B 2. El TCP 3 y el UDP 4 añaden datos de control a los datos ahora presentes en paquetes de datos.

En la capa de red 5 se tratan ulteriormente los paquetes de datos del TCP y del UDP mediante diferentes PDP (Paket Data Protocols), por ejemplo IP (Internet Protocol). Estos protocolos añaden a los paquetes de datos, datos de control adicionales.

En la figura 3 está representada la cabeza de un paquete de datos. Éste muestra diferentes campos, que contienen diferentes informaciones. El campo "protocolo" presenta qué protocolos de capa de transporte se utilizan para tratar este paquete de datos. En el campo "Version" se indica de qué versión se trata en el protocolo de internet utilizado. Puede tratarse de una repetición de la transmisión del paquete de datos en el caso de un error de transmisión.

En el campo IHL se indica lo largo que es el campo de cabeza del paquete y de este modo, en dónde comienza la parte útil del paquete de internet.

En el campo "Type of Service" se indica qué clase de servicio se utiliza para este paquete de datos. En el campo "Total Length" se indica lo largo que es el paquete de datos total. El campo "Identification" sirve para identificar este paquete de datos.

En el campo "Flags" se indica si el paquete IP puede fragmentarse o si es el último fragmento de un paquete fragmentado mayor. El campo "Frame Offset" indica para el último caso qué parte de un paquete fragmentado mayor contiene el paquete.

En el campo "Time-to-live" se indica después de cuánto tiempo debe rechazarse el paquete de datos, en el caso de que todavía no haya llegado a su receptor. De este modo se evita ventajosamente una acumulación de datos a causa de paquetes de datos que se hayan quedado colgados. El campo "Header Checksum" sirve para reconocer errores mediante una suma de comprobación. El campo "Source Address" indica la dirección de origen del paquete de datos, es decir, la estación que envía el paquete de datos. El campo "Destination Address" indica la dirección de destino a la que se ha enviado el paquete de datos.

En la especificación del protocolo de internet (IETF RFC 791) se indican otros campos de cabeza opcionales más del paquete de internet, que pueden listarse como una lista de opciones en el campo "Options". Para garantizar que la longitud del campo de cabeza del paquete de internet sea siempre un múltiplo entero de 32 bits, puede ser necesario llenar con ceros el campo de cabeza con un campo "Padding" hasta una longitud divisible por 32 bits.

En la capa de convergencia 6 se establece a continuación conforme a la invención, con base en el campo de información, el campo de cabeza y el paquete de datos, qué algoritmo se utiliza para comprimir los datos del campo de cabeza. Esto se produce en el paso de procedimiento 12. Con ello se valora el campo "Protocol", por medio de que el contenido se compara con un valor archivado, y en el caso de una coincidencia se utiliza el algoritmo en el paso de procedimiento 13 o el algoritmo en el paso de procedimiento 14. Los pasos de procedimiento 13 y 14 se ejecutan alternativamente en el mismo plano.

Si la indicación en el campo "Protocol" no presenta ninguna coincidencia con valores archivados, que identifiquen un algoritmo a utilizar en el paso de procedimiento 12, se utiliza de forma estándar el algoritmo del paso de

procedimiento 13, ya que es apropiado para comprimir todos los datos. Alternativamente puede disponerse de todavía más algoritmos de compresión. En el paso de procedimiento 12 sólo es necesario después comprobar las coincidencias correspondientes, para identificar el algoritmo respectivo.

Los algoritmos de compresión utilizan la codificación diferencial. Con ello se envía con un primer paquete de datos una cabeza completa y con los siguientes paquetes de datos ya sólo una diferencia entre esta primera cabeza y la cabeza del paquete de datos actual. Algunos campos de la cabeza de un paquete de datos para una transmisión permanecen iguales. Los campos "Type of Service", "Protocol", "Source Address" y "Destination Address" pueden ser iguales para todos los paquetes de datos de una transmisión de datos, y en consecuencia estos campos sólo tienen que transmitirse una vez y precisamente con el primer paquete de datos. Para los campos restantes se transmite la diferencia con la primera cabeza de paquete de datos, en donde la diferencia de algunos campos varía casi linealmente. Debido a que para los paquetes de datos que siguen al primer paquete de datos se transmite una menor cantidad de datos, se consigue una compresión de datos de los datos de cabeza. Alternativamente es posible utilizar un paquete de referencia conocido con una cabeza definida, en donde la cabeza presenta los datos que son iguales para todos los paquetes de datos de una transmisión de datos. Debido a que los campos son diferentes en el TCP y el UDP, tanto en cantidad como en la posición en la cabeza, se necesitan diferentes algoritmos de compresión.

En el paso de procedimiento 7 se lleva a cabo en la capa RLC (Radio Link Control) el control del tramo de transmisión de radio-comunicación. Aquí se realizan la segmentación y la recomposición de los paquetes de datos. Aquí no se han representado ahora las otras capas, por un lado la capa MAC (Medium Access Control), que hace posible que varias estaciones móviles utilicen un medio de transmisión común, aquí el tramo de transmisión de radio-comunicación. La capa más baja es por último la capa física, que es el propio tramo de transmisión de radio-comunicación. Aquí se llevan a cabo por lo tanto la modulación, la amplificación y el envío de las señales de datos.

En la figura 2 se ha representado la correspondencia de las capas, que representan los diferentes pasos de trabajo durante una transmisión de los paquetes de datos, en el emisor y en el receptor. La capa de transporte 8 tiene aquí de forma equivalente una capa de transporte 8 en el receptor. El lado izquierdo simboliza el emisor, mientras que el lado derecho representa el receptor. Tanto la capa de red 9, la capa de convergencia de protocolo 10 como la capa RLC 11 tienen en cada caso su equivalente en el emisor y en el receptor. Las capas equivalentes reaccionan sólo ante los datos de control, que la capa opuesta ha sumado a los datos. Es decir, los datos de control de la capa de transporte y de la capa de red son tratados en el receptor por la capa de transporte y de red respectiva.

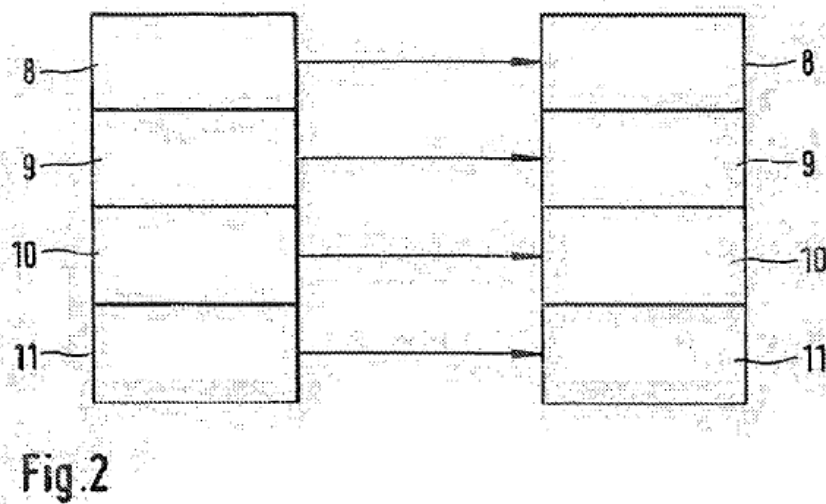
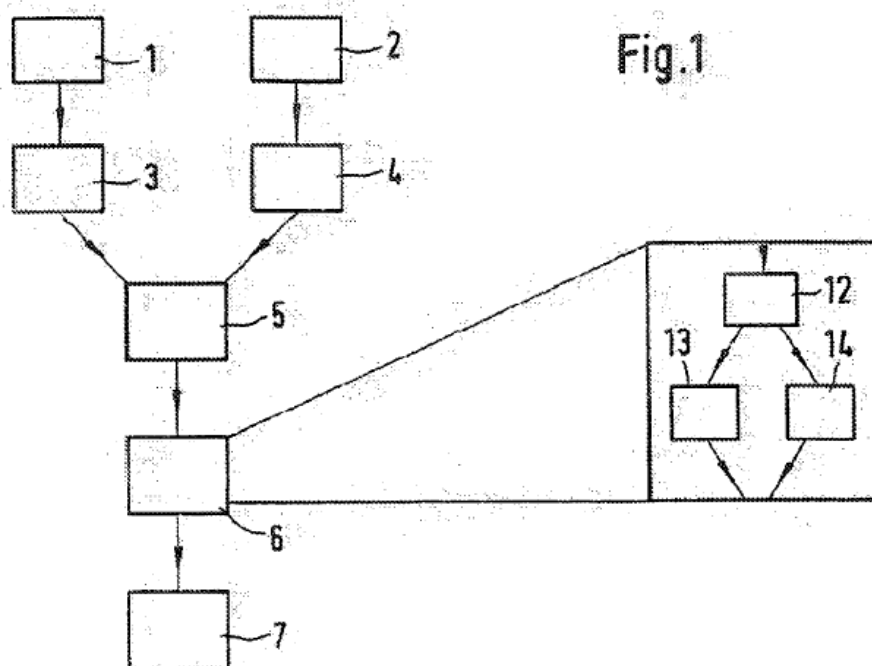
En la figura 3 está representado un sistema de transmisión de radio-comunicación móvil. Una estación móvil MS envía y recibe datos hacia y desde una estación base BS, que también actúa como estación de emisión-recepción. Tanto la MS como la BS aplican el procedimiento conforme a la invención.

Un gran número de estaciones base abarca la red de radio-comunicación móvil. Una o varias estaciones base están enlazadas con una unidad de red superior "Radio Network Controller" y uno o varios "Radio Network Controller" están enlazados a su vez con una unidad de red superior "GPRS Support Node". De este modo se hace funcionar la red de radio-comunicación móvil como red jerárquica formada por estaciones base, "Radio Network Controllers" y "GPRS Support Nodes".

También el "Radio Network Controller" y los "GPRS Support Nodes" pueden utilizar ventajosamente el procedimiento conforme a la invención para transmitir datos.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la transmisión de datos, en donde en el lado de emisión se generan datos y los datos se dividen en paquetes de datos, en donde a los paquetes de datos se añaden datos de control en función de una clase de transmisión, en donde los datos de control se descomprimen en el lado de recepción de forma correspondiente a la compresión, en donde en el lado de recepción se extraen datos de control en función de la clase de transmisión, en donde en el lado de recepción se componen los paquetes de datos, caracterizado porque los datos de control se valoran en el lado de emisión con relación a la clase de transmisión y de este modo se comprimen en función de la clase de transmisión, porque se selecciona un algoritmo de compresión entre varios algoritmos de compresión según la clase de transmisión, de tal modo que el algoritmo de compresión seleccionado sea el más adecuado para lograr una compresión de datos eficiente, porque en el caso de diferentes algoritmos de compresión apropiados para la clase de transmisión respectiva se utilizan en cada caso los algoritmos de compresión más sencillos, de tal modo que se necesita menos potencia de cálculo para la compresión, y porque a los paquetes de datos se añade la información sobre cómo se han comprimido los datos de control.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque los datos de control de protocolos de la capa de transporte (8) o de la capa de red (9) se añaden a los datos útiles.
3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque la clase de transmisión se diferencia según los protocolos aplicados de la capa de transporte (8), en especial TCP, Transmission Control Protocol, UDP, User Datagram Protocol y/o RTP, Real Time Protocol, y/o la capa de red, en especial IP, Internet Protocol.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la valoración y/o compresión de los datos de control se llevan a cabo en una capa de convergencia de protocolo, en especial en la capa PDCP, Paket Data Convergence Protocol, o en la capa SCDPC, Subnetwork Dependent Convergence Protocol.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque para seleccionar la clase de compresión a utilizar se valora el campo de información "Protocol" en el campo de cabeza del paquete de datos IP, Internet Protocol.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en el lado de emisión se añaden a un paquete de datos comprimido datos de control, en especial en forma de un campo de cabeza, que contienen las informaciones sobre qué clase de compresión se ha utilizado para este paquete.
7. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque en el lado de recepción se valora la información sobre la clase de compresión, en donde los datos de control se descomprimen en función de esta valoración.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los datos de control se comprimen con una codificación diferencial.
9. Estación de emisión-recepción en una red de radio-comunicación móvil, en especial un aparato de radio-comunicación móvil, Radio Network Controller, RNC o un GPRS Support Node, GSN, configurada de tal modo que utiliza el procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores.



Version	IHL	Type of Service	Total	Length
Identification			Flags	Frame Offset
Time to live	Protocol		Header Checksum	
Source Address				
Destination Address				
Options				Padding

Fig.3

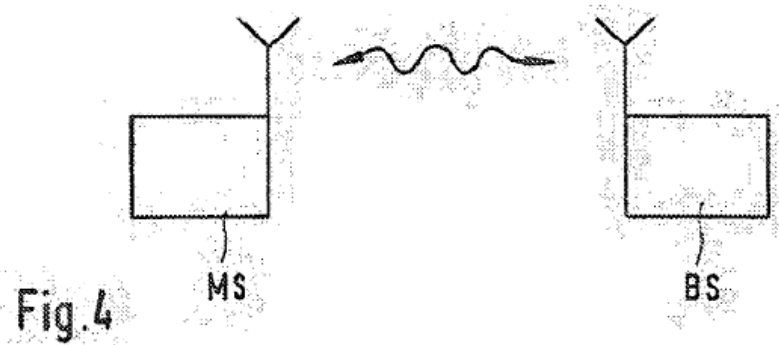


Fig.4