



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 364 036**

51 Int. Cl.:
H04W 28/18 (2006.01)
H04W 28/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02721625 .8**
96 Fecha de presentación : **28.03.2002**
97 Número de publicación de la solicitud: **1382178**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.01.2004**

54 Título: **Procedimiento y aparato para compresión de cabecera en un sistema de comunicación inalámbrica.**

30 Prioridad: **28.03.2001 US 279970 P**
20.08.2001 US 933690

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.08.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.08.2011

73 Titular/es: **QUALCOMM Incorporated**
5775 Morehouse Drive
San Diego, California 92121-1714, US

72 Inventor/es: **Hsu, Raymond, T.**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

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 y aparato para compresión de cabecera en un sistema de comunicación inalámbrica

La presente solicitud de Patente reivindica prioridad de la solicitud provisional U.S. núm. 60/279.970, depositada el 28 de Marzo de 2001, transferida a la cesionaria de la presente solicitud.

5 Referencia a solicitudes de Patentes en tramitación

La presente invención está relacionada con las siguientes solicitudes de Patente en la Oficina U.S. de Patentes y Marcas:

- 10 "Procedimiento y Aparato para Seguridad en un Sistema de Procesamiento de Datos", de Philip Hawkes et al., que tiene el número de Expediente de Agente 010497;
- "Procedimiento y Aparato para Transmisión de Mensaje de Sobrecarga en un Sistema de Comunicación Inalámbrica", de Nikolai Leung, que tiene el número de Expediente de Agente 010439;
- 15 "Procedimiento y Aparato para Transmisión Fuera-de-Banda de Opción de Servicio de Radiodifusión en un Sistema de Comunicación Inalámbrica", de Nikolai Leung, que tiene el número de Expediente de Agente 010437;
- "Procedimiento y Aparato para Envío de Señales de Radiodifusión en un Sistema de Comunicación Inalámbrica", de Nikolai Leung, que tiene el número de Expediente de Agente 010438;
- "Procedimiento y Aparato para Transmisión de Trama en un Sistema de Comunicación Inalámbrica", de Raymond Hsu, que tiene el número de Expediente de Agente 010498, y
- 20 "Procedimiento y Aparato para Transporte de Datos en un Sistema de Comunicación Inalámbrica", de Raymond Hsu, que tiene el número de Expediente de Agente 010499.

Campo

La presente invención se refiere a sistemas de comunicación inalámbrica en general, y específicamente a procedimientos y aparatos para compresión de mensaje en la preparación para su transmisión en un sistema de comunicación inalámbrica.

25 **Antecedentes**

Existe una demanda creciente de servicios de datos por paquetes en sistemas de comunicación inalámbrica. Dado que los sistemas de comunicación inalámbrica tradicionales están diseñados para comunicaciones de voz, la ampliación para el soporte de servicios de datos introduce muchos retos. La conservación del ancho de banda es una cuestión irresistible para la mayor parte de los diseñadores. Se ha desarrollado una diversidad de soluciones para reducir el ancho de banda requerido para los servicios de datos. Un procedimiento es la compresión, la cual reduce la información en estado primario transmitida por la interfaz de aire en un sistema de comunicación inalámbrica. Sin embargo, la compresión puede incrementar la tasa de error de los paquetes de datos transmitidos.

Existe una necesidad, por lo tanto, de un procedimiento eficiente y seguro de transmisión de datos en un sistema de comunicación inalámbrica.

35 Los esquemas de compresión de ROHC requieren típicamente que la funcionalidad de compresión de cabecera sea gestionada con un conjunto de parámetros en el enlace entre la PDSN y la estación móvil. El anteproyecto sobre Internet "Compresión Robusta de Cabecera", de Carsten Bormann et al., publicado el 26 de Febrero de 2001, describe una técnica de compresión de cabecera que utiliza compresión de ROHC, que se basa en realimentación positiva desde el descompresor según ascienden el compresor y el descompresor a través de diversos estados de sincronía mediante intercambio de reconocimientos.

El protocolo ROHC consigue su ganancia de compresión estableciendo información de estado en ambos extremos del enlace, es decir, en el compresor y en el descompresor. Las diferentes partes del estado se establecen en diferentes momentos y con diferente frecuencia; con ello, se puede decir que alguna información de estado es más dinámica que el resto.

45 En compresión de ROHC, el receptor requiere una inicialización y un paquete de refresco ("IR") que ponga en comunicación la parte estática del contexto, es decir, los valores de las funciones de número de secuencia constante, y la información periódica de compresión de cabecera también recibida.

Sumario

Los aspectos de la invención se exponen en las reivindicaciones 1, 5 y 8 a 11.

Las realizaciones divulgadas en la presente memoria direccionan las necesidades expuestas en lo que antecede mediante la provisión de un procedimiento para compresión de cabecera en un sistema de procesamiento de datos sin negociación entre el transmisor y el receptor. En la realización ejemplar, la información de compresión de cabecera es transmitida periódicamente, eliminando cualquier necesidad de que el receptor requiera tal información.

5 La información de protocolo de cabecera puede ser intercalada con el contenido de radiodifusión transmitido por el canal de radiodifusión.

Según un ejemplo, en un sistema de comunicación inalámbrica que soporta una transmisión unidireccional, un procedimiento incluye generar una trama de transmisión, determinar una cabecera para la trama de transmisión, comprimir la cabecera utilizando un primer formato, y generar periódicamente al menos un parámetro del primer formato.

10

En otro ejemplo, en un sistema de comunicación inalámbrica que soporta una transmisión unidireccional, un procedimiento incluye recibir una trama de transmisión, teniendo la trama de transmisión una cabecera comprimida utilizando un primer formato; recibir al menos un parámetro que describe el primer formato, y descomprimir la trama de transmisión utilizando el primer formato.

15 Según otro ejemplo más, una señal de comunicación transmitida sobre una onda portador incluye una porción de contenido de radiodifusión que comprende una pluralidad de tramas de transmisión, teniendo cada una de la pluralidad de tramas de transmisión una cabecera comprimida, y una porción de información de protocolo de cabecera, en la que la porción de información de protocolo de cabecera incluye información para descomprimir al menos una de las cabeceras comprimidas de la pluralidad de tramas de transmisión.

20 **Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 es un diagrama de un sistema de comunicación de amplio espectro que soporta un número de usuarios;

la Figura 2 es un diagrama de bloques de un sistema de comunicación que soporta transmisiones de radiodifusión;

la Figura 3 es un modelo de la pila de protocolos correspondiente una opción de servicio de radiodifusión en un sistema de comunicación inalámbrica;

25 la Figura 4 es una tabla de protocolos aplicados a capas de una pila de protocolos que soporta una opción de servicio de radiodifusión en un sistema de comunicación inalámbrica;

la Figura 5 es un diagrama de flujo para un flujo de mensajes para un servicio de radiodifusión en una topología de sistema de comunicación inalámbrica;

la Figura 6 es una corriente de radiodifusión en un sistema de comunicación inalámbrica;

30 la Figura 7 es un mapeo de compresión de cabecera en un sistema de comunicación inalámbrica;

la Figura 8 es una radiodifusión periódica de una información de compresión de cabecera;

la Figura 9 es un protocolo de compresión de cabecera;

la Figura 10 es un protocolo de compresión de cabecera para un servicio de radiodifusión en un sistema de comunicación inalámbrica;

35 la Figura 11 es un diagrama de flujo de compresión de cabecera para un servicio de radiodifusión en un sistema de comunicación inalámbrica;

la Figura 12 es un diagrama de flujo de descompresión de cabecera para un servicio de radiodifusión en un sistema de comunicación inalámbrica, y

Las Figuras 13 y 14 son redes de acceso que soportan transmisiones de radiodifusión.

40 **Descripción detallada**

El término “ejemplar” se utiliza en la presente memoria exclusivamente con el significado de “servir como ejemplo, caso, o ilustración”. Cualquier realización descrita en la presente memoria como “ejemplar” no ha de ser entendida necesariamente como preferida o ventajosa sobre otras realizaciones.

45 La compresión de datos es particularmente aplicable a un sistema de comunicación inalámbrica, dado que un recurso crítico es el ancho de banda disponible. El uso eficiente del ancho de banda disponible tiene impacto en el comportamiento y la extensión del sistema. Con ese fin, se han aplicado técnicas de compresión para reducir el tamaño de la información de sobrecarga transmitida junto con los datos o la información del contenido. Por ejemplo, en una transmisión digital, los datos se transmiten en tramas. Las tramas pueden ser parte de un paquete de datos, parte de un mensaje de datos, o tramas continuas en una corriente de información, tal como las corrientes de audio

y/o de video. Anexada a cada trama de datos (y a cada paquete o mensaje), se encuentra una cabecera que contiene información de procesamiento que permite que el receptor entienda la información contenida en la(s) trama(s). Esta información de cabecera se considera sobrecarga, es decir, información de procesamiento transmitida junto con el contenido de información. El contenido de información se menciona como carga útil. Mientras que cada cabecera individual es típicamente mucho más pequeña que una carga útil dada, el efecto acumulativo de cabeceras de transmisión tiene impacto en el ancho de banda disponible.

Una realización ejemplar de un sistema de comunicación inalámbrica emplea un procedimiento de compresión de cabecera que reduce el tamaño de cada cabecera mientras que satisface los requisitos de precisión y transmisión del sistema. La realización ejemplar soporta un servicio de radiodifusión unidireccional. Este servicio de radiodifusión unidireccional proporciona corrientes de video y/o de audio a múltiples usuarios. Los abonados al servicio de radiodifusión "sintonizan" un canal designado para acceder a la transmisión de radiodifusión. Puesto que la necesidad de ancho de banda para transmisión de alta velocidad es grande, resulta deseable reducir el tamaño de cualquier sobrecarga asociada a tal transmisión de radiodifusión.

La exposición que sigue desarrolla la realización ejemplar representando en primer lugar un sistema de comunicación inalámbrica de amplio espectro en general. A continuación, se introduce el servicio de radiodifusión, en el que el servicio es mencionado como Servicio de Radiodifusión de Alta Velocidad (HSBS), y la exposición incluye asignaciones de canal de la realización ejemplar. A continuación se presenta un modelo de suscripción que incluye opciones para suscripciones de pago, suscripciones gratuitas, y planes de suscripción híbrida, similares a los disponibles actualmente para transmisiones de televisión. A continuación se detallan las especificaciones de acceso al servicio de radiodifusión, presentando el uso de una opción de servicio para definir las especificaciones de una transmisión dada. El flujo de mensaje en el sistema de radiodifusión se debate con respecto a la topología del sistema, es decir, los elementos de la infraestructura. Finalmente, se expone la compresión de cabecera utilizada en la realización ejemplar.

Obsérvese que la realización ejemplar se proporciona como un ejemplar a través de la presente exposición; sin embargo, realizaciones alternativas pueden incorporar diversos aspectos sin apartarse del alcance de la presente invención. Específicamente, la presente invención es aplicable a un sistema de procesamiento de datos, un sistema de comunicación inalámbrica, un sistema de radiodifusión unidireccional, y cualquier otro sistema en el que se desee una transmisión eficiente de información.

Sistema de comunicación inalámbrica

La realización ejemplar emplea un sistema de comunicación inalámbrica de amplio espectro, que soporta un servicio de radiodifusión. Los sistemas de comunicación inalámbrica se encuentran ampliamente difundidos para proporcionar diversos tipos de comunicación tal como voz, datos, etcétera. Estos sistemas pueden estar basados en acceso múltiple por división de código (CDMA), acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), o en algunas otras técnicas de modulación. Un sistema de CDMA proporciona ciertas ventajas sobre otros tipos de sistemas, incluyendo una capacidad de sistema incrementada.

Un sistema puede estar diseñado para soportar uno o más estándares tales como el "Estándar de Compatibilidad de Estación Móvil – Estación de base TIA/EIA/IS-95-B para Sistema Celular de Amplio Espectro de Banda Ancha de Modo Dual" mencionado en la presente memoria como el estándar IS-95, el estándar ofrecido por un consorcio denominado "3rd Generation Partnership Project" mencionado en la presente memoria como 3GPP, y materializado en un conjunto de documentos que incluyen los Documentos núm. 3G TS 25.211, 3G TS 25.212, 3G TS 25.213 y 3G TS 25.214, 3G TS 25.302, mencionado en la presente memoria como el estándar W-CDMA, el estándar ofrecido por un consorcio denominado "3rd Generation Partnership Project 2" mencionado en la presente memoria como 3GPP2, y el TR-45.5 mencionado en la presente memoria como el estándar cdma2000, anteriormente conocido como IS-2000 MC. Los estándares mencionados en lo que antecede se incorporan en la presente memoria por referencia.

Cada estándar define específicamente el procesamiento de datos para su transmisión desde una estación de base a una móvil, y viceversa. Como realización ejemplar, la exposición que sigue considera un sistema de comunicación de amplio espectro concordante con el estándar CDMA200 de protocolos. Realizaciones alternativas pueden aplicar los métodos de compresión divulgados en la presente memoria a otros tipos de sistemas de procesamiento de datos.

La Figura 1 sirve como ejemplo de un sistema de comunicación 100 que soporta un número de usuarios y que está capacitado para implementar al menos algunos aspectos y realizaciones de la invención. Se puede utilizar cualquiera de una diversidad de algoritmos y procedimientos para programar transmisiones en el sistema 100. El sistema 100 proporciona comunicación para un número de células 102A a 102G, cada una de las cuales está atendida por una estación de base 104A a 104G correspondiente, respectivamente. En la realización ejemplar, algunas de las estaciones de base 104 tienen múltiples antenas de recepción y otras tienen solamente una antena de recepción. De manera similar, algunas de las estaciones de base 104 tienen múltiples antenas de transmisión y otras tienen antenas de transmisión simples. No existe ninguna restricción sobre las combinaciones de antenas de transmisión y de antenas de recepción. Por lo tanto, es posible que una estación de base 104 tenga múltiples

antenas de transmisión y una sola antena de recepción, o que tenga múltiples antenas de recepción y una sola antena de transmisión, o que ambos tengan una sola o múltiples antenas de transmisión y de recepción.

Los terminales 106 de la zona de cobertura pueden ser fijos (es decir, estacionarios) o móviles. Según se muestra en la Figura 1, diversos terminales 106 están dispersados a través del sistema. Cada terminal 106 comunica con al menos una, y posiblemente más de una estación de base 104 por el enlace descendente y el enlace ascendente en cualquier momento dado dependiendo de, por ejemplo, si se emplea transferencia suave de estación de base o si el terminal está diseñado y operado para que reciba (simultáneamente o secuencialmente) múltiples transmisiones desde múltiples estaciones de base. La transferencia suave de estación de base en sistemas de comunicaciones de CDMA es bien conocida en el estado de la técnica y se encuentra descrita con detalle en la Patente U.S. núm. 5.101.501 titulada "Procedimiento y sistema para proporcionar una Transferencia Suave de Estación de Base en un Sistema de Telefonía Celular de CDMA", la cual está transferida a la cesionaria de la presente invención.

El enlace descendente se refiere a la transmisión desde la estación de base hasta el terminal, y el enlace ascendente se refiere a la transmisión desde el terminal hasta la estación de base. En la realización ejemplar, ambos terminales 106 tienen múltiples antenas receptoras y otros tienen solamente una antena receptora. En la Figura 1, la estación de base 104A transmite datos a los terminales 106A y 106J por el enlace descendente, la estación de base 104B transmite datos a los terminales 106B y 106J, la estación de base 104C transmite datos al terminal 106C, y así sucesivamente.

El incremento de la demanda de transmisión inalámbrica de datos y la expansión de servicios disponibles mediante tecnología de comunicación inalámbrica, han conducido al desarrollo de servicios de datos específicos. Uno de tales servicios se conoce como Alta Tasa de Datos (HDR). Un servicio de HDR ejemplar se propone en la "Especificación de Interfaz de Aire de Datos por Paquetes de Alta Tasa de cdma2000 EIA/TIA-IS856" mencionada como "la Especificación HDR". El servicio de HDR es por lo general una superposición en un sistema de comunicación de voz que proporciona un procedimiento eficaz de transmisión de paquetes de datos en un sistema de comunicación inalámbrica. Según se incrementa la cantidad de datos transmitidos y el número de transmisiones, el ancho de banda limitado disponible para transmisiones de radio se convierte en un recurso crítico. Existe una necesidad, por lo tanto, de un procedimiento eficaz y razonable de programar transmisiones en un sistema de comunicación que optimice el uso del ancho de banda disponible. En la realización ejemplar, el sistema 100 ilustrado en la Figura 1 es acorde con un sistema de tipo CDMA que tiene servicio de HDR.

Sistema de Radiodifusión de Alta Velocidad (HSBS)

Un sistema 200 de comunicación inalámbrica ha sido ilustrado en la Figura 2, en el que se proporciona información de video y de audio a la Red de Servicio de Datos por Paquetes (PDSN) 202. La información de video y de audio puede ser de programación televisada o de una transmisión de radio. La información se proporciona a modo de datos en paquetes, tal como en paquetes de IP. La PDSN 202 procesa los paquetes de IP para su distribución dentro de una Red de Acceso (AN). Según se ha ilustrado, la AN se define como las porciones del sistema que incluyen una BS 204 en comunicación con múltiples MS 206. La PDSN 202 está acoplada a la BS 204. Para el servicio de HSBS, la BS 204 recibe la corriente de información desde la PDSN 202 y proporciona la información por un canal designado a los abonados dentro del sistema 200.

En un sector dado, existen varias maneras en las que se puede desplegar el servicio de radiodifusión de HSBS. Los factores involucrados en el diseño de un sistema incluyen aunque sin limitación, el número de sesiones de HSBS soportadas, el número de asignaciones de frecuencia, y el número de canales físicos de radiodifusión soportados.

El HSBS es una corriente de información proporcionada a través de una interfaz de aire en un sistema de comunicación inalámbrica. El "canal de HSBS" se refiere a una sesión de radiodifusión de HSBS lógica simple según se define mediante el contenido de radiodifusión. Obsérvese que el contenido de un canal de HSBS dado puede cambiar con el tiempo, por ejemplo, a las 7 de la mañana Noticias, a las 8 de la mañana El Tiempo, a las 9 de la mañana Películas, etc. La programación basada en el tiempo es análoga a la de un canal de TV simple. El "canal de Radiodifusión" se refiere a un canal físico simple de enlace directo, es decir, un Código Walsh dado, que porta el tráfico de radiodifusión. El Canal de Radiodifusión, BCH, corresponde a un canal CDM simple.

Un canal de radiodifusión simple puede portar uno o más canales de HSBS; en este caso, los canales de HSBS estarán multiplexados según una forma de División de Tiempo Múltiple (TDM) dentro del canal de radiodifusión simple. En una realización, se proporciona un canal de HSBS simple sobre más de un canal de radiodifusión dentro de un sector. En otra realización, se proporciona un canal de HSBS único en diferentes frecuencias para atender a los abonados en esas frecuencias.

De acuerdo con una realización ejemplar, el sistema 100 ilustrado en la Figura 1 soporta un servicio de radiodifusión multimedia de alta velocidad mencionado como Servicio de Radiodifusión de Alta Velocidad (HSBS). Se prevé que las capacidades de radiodifusión del servicio proporcionen programación a una tasa de datos suficiente para soportar comunicaciones de video y de audio. Como ejemplo, las aplicaciones del HSBS pueden incluir una corriente de video de películas, eventos deportivos, etc. El servicio de HSBS es un servicio de datos en paquetes basado en el Protocolo de Internet (IP).

De acuerdo con una realización ejemplar, un proveedor de servicio se menciona como un Servidor de Contenido (CS), en el que el CS anuncia la disponibilidad de tal servicio de radiodifusión de alta velocidad a los usuarios del sistema. Cualquier usuario que desee recibir el servicio de HSBS puede suscribirse en el CS. El suscriptor está entonces en condiciones de explorar el programa de servicio de radiodifusión en una diversidad de formas que pueden ser suministradas por el CS. Por ejemplo, el contenido de radiodifusión puede ser comunicado a través de anuncios, de mensajes del Sistema de Gestión de Mensajes Cortos (SMS), del Protocolo de Aplicación Inalámbrica (WAP), y/o de algún otro medio generalmente consecuente con, y conveniente para, las comunicaciones inalámbricas móviles. Los usuarios móviles son mencionados como Estaciones Móviles (MSs). Las Estaciones de Base (BSs) transmiten parámetros relacionados con el HSBS en mensajes de sobrecarga, tal como los transmitidos por canales y/o frecuencias designados para control e información, es decir, mensajes que no son de carga útil. La carga útil se refiere al contenido de información de la transmisión, en el que para una sesión de radiodifusión, la carga útil es el contenido de radiodifusión, es decir, el programa de video, etc. Cuando un abonado de un servicio de radiodifusión desea recibir una sesión de radiodifusión, es decir, un programa planificado de radiodifusión particular, la MS lee los mensajes de sobrecarga y aprende las configuraciones apropiadas. La MS sintoniza entonces a la frecuencia que contiene el canal de HSBS, y recibe el contenido del servicio de radiodifusión.

La estructura de canal de la realización ejemplar es acorde con el estándar cdma2000, en la que el Canal Suplementario hacia Delante (F-SCH) soporta transmisiones de datos. Una realización liga un gran número de los Canales Fundamentales hacia Delante (F-FCHs) o de los Canales de Control Dedicados hacia Delante (F-DCCHs) para alcanzar los requisitos de tasa de datos más alta de los servicios de datos. La realización ejemplar utiliza un F-SCH como base para el F-BSCH que soporta una carga útil de 64 kbps (excluyendo la sobrecarga de RTP). El F-BSCH puede ser también modificado para que soporte otros índices de carga útil, por ejemplo, subdividiendo la tasa de carga útil de 64 kbps en sub-corrientes de tasas más bajas.

Una realización soporta también llamadas de grupo de varias maneras diferentes. Por ejemplo, utilizando canales de unidifusión existentes, es decir, un canal de enlace directo por MS sin compartir, del F-FCH (o del F-DCCH) por ambos enlaces directo y reverso. En otro ejemplo, se aplica el F-SCH (compartido por miembros de grupo del mismo sector) y el F-DCCH (sin tramas pero el Sub-canal de Control de Potencia hacia Delante la mayor parte del tiempo) en el enlace directo y el R-DCCH en el enlace reverso. Aún en otro ejemplo, se utiliza el F-BSCH de alta tasa en el enlace directo y el Canal de Acceso (en la combinación de Canal de Acceso Aumentado / Canal de Control Común Reverso) en el enlace reverso.

Al tener una alta tasa de datos, el F-BSCH de la realización ejemplar puede hacer uso de una porción muy grande de la potencia de enlace directo de la estación de base para proporcionar cobertura adecuada. El diseño de capa física del HSBC está así enfocado a mejoras de la eficiencia en un entorno de radiodifusión.

Para proporcionar un soporte adecuado para servicios de video, el diseño del sistema considera la potencia de estación de base requerida para que el canal transmita de varias formas, así como para la calidad de video correspondiente. Un aspecto del diseño es una solución de compromiso subjetiva entre la calidad de video percibida en el borde de cobertura y en las proximidades al sitio de célula. Según se reduce la tasa de carga útil, y se incrementa el índice de código de corrección de error efectivo, un nivel dado de potencia de transmisión de estación de base podría proporcionar mejor cobertura en el borde de la célula. Para estaciones móviles situadas más cerca de las estaciones de base, la recepción del canal se mantiene libre de error y la calidad de video podría reducirse debido a la tasa de fuente rebajada. Esta misma solución de compromiso se aplica también a otras aplicaciones, no de video, que el F-BSCH puede soportar. Rebajando la tasa de carga útil soportada por el canal, se incrementa la cobertura a expensas de la velocidad de descarga disminuida para esas aplicaciones. El objetivo consiste en equilibrar la importancia relativa entre calidad de video y rendimiento de datos frente a cobertura. La configuración elegida busca una configuración optimizada de aplicación específica, y un buen compromiso entre todas las posibilidades.

La tasa de carga útil para el F-BSCH es un importante parámetro de diseño. Las suposiciones que siguen pueden ser utilizadas en el diseño de un sistema que soporte transmisiones de radiodifusión de acuerdo con una realización ejemplar: (1) la tasa de carga útil objetivo es de 64 kbps, lo que proporciona una calidad de video aceptable para SKT; (2) para servicios de corriente de video, la tasa de carga útil se supone que incluye los 12 bytes de 8 bits por sobrecarga de paquete de los paquetes de RTP; (3) el promedio de sobrecarga para todas las capas entre RTP y la capa física es de aproximadamente 64, 8 bytes de 8 bits por paquete más 8 bits por sobrecarga de trama de F-SCH utilizados por la cabecera de MUXPDU.

En la realización ejemplar, para aplicaciones que no sean de video, la tasa máxima soportada es de 64 kbps. Sin embargo, también son asequibles muchas otras tasas posibles de carga útil por debajo de 64 kbps.

Modelo de Suscripción

Existen varios modelos posibles de suscripción/ abono para el servicio de HSBS, incluyendo el acceso libre, el acceso controlado, y el acceso parcialmente controlado. Para el acceso libre, no se necesita ninguna suscripción para recibir el servicio. Las BS emite el contenido sin encriptación y los móviles interesados pueden recibir el contenido. El abono para el proveedor de servicio puede ser generado a través de anuncios que pueden ser

transmitidos también por el canal de radiodifusión. Por ejemplo, los clips de películas entrantes pueden ser transmitidos para quienes paguen los estudios al proveedor de servicio.

Para acceso controlado, los usuarios de MS se abonan al servicio y pagan la tasa correspondiente para recibir el servicio de radiodifusión. Los usuarios no suscritos no están en condiciones de recibir el servicio de HSBS. El acceso controlado puede ser logrado codificando la transmisión/ el contenido del HSBS de modo que solamente los usuarios abonados puedan decodificar el contenido. Esto puede hacer uso de procedimientos de intercambio de clave de encriptación por-el-aire. Este esquema proporciona una fuerte seguridad e impide el robo-del-servicio.

Un esquema híbrido de acceso, mencionado como acceso parcialmente controlado, proporciona el servicio de HSBS como servicio basado en suscripción que está codificado con transmisiones intermitentes de anuncios no codificados. Estos anuncios pueden estar previstos para fomentar suscripciones al servicio de HSBS codificado. La programación de estos segmentos descodificados podría ser conocida por la MS a través de medios externos.

Opción de Servicio de HSBS

La opción de servicio de HSBS está definida por: (1) una pila de protocolos; (2) opciones en la pila de protocolos; y (3) procedimientos para establecer y sincronizar el servicio. La pila de protocolos de acuerdo con la realización ejemplar ha sido ilustrada en las Figuras 3 y 4. Según se ha ilustrado en la Figura 3, la pila de protocolos es específica en el elemento de infraestructura, es decir, la MS, BS, PDSN y CS en la realización ejemplar.

Continuando con la Figura 3, para la capa de aplicación de la MS, el protocolo especifica el códec de audio, el códec visual, así como también cualesquiera perfiles visuales. Adicionalmente, el protocolo especifica tipos de carga útil de Protocolo de Transporte de Radio (RTP) cuando se utiliza RTP. Para la capa de transporte de la MS, el protocolo especifica un puerto de Protocolo de Datagrama de usuario (UDP). La capa de seguridad de la MS está especificada por el protocolo, mientras que los parámetros de seguridad son proporcionados por medio de canales fuera-de-banda cuando la seguridad está inicialmente asociada al CS. La capa de red especifica los parámetros de compresión de cabecera de IP.

Flujo de Mensaje

La Figura 5 ilustra el flujo de llamada de la realización ejemplar para una topología de sistema dado. El sistema incluye una MS, una BS, una PDSN y un CS, según se han listado en el eje horizontal. El eje vertical representa el tiempo. El usuario o MS es un abonado al servicio de HSBS. En el instante t1 la MS y el CS negocian la seguridad de suscripción para el servicio de radiodifusión. La negociación incluye el intercambio y mantenimiento de claves de codificación, etc., utilizadas para recibir el contenido de radiodifusión por el canal de radiodifusión. El usuario establece una asociación de seguridad con el CS con la recepción de información de codificación. La información de codificación puede incluir una Clave de Acceso de Radiodifusión (BAK) o su combinación de clave, etc., para el CS. De acuerdo con la realización ejemplar, el CS proporciona la información de codificación por un canal dedicado durante una sesión de datos por paquetes, tal como mediante PPP, WAP, u otros procedimientos fuera-de-banda.

En el instante t2, la MS sintoniza el canal de radiodifusión y empieza a recibir paquetes. En este momento, la MS no está capacitada para procesar los paquetes recibidos debido a que la cabecera de IP/ESP está comprimida a través de ROHC, y el descompresor de la MS no ha sido inicializado. La PDSN proporciona información de compresión de cabecera (detallada en lo que sigue) en el instante t3. A partir de la cabecera de paquete de ROHC, la MS detecta y obtiene un paquete de Iniciación & Refresco (IR) de ROHC enviado periódicamente desde la PDSN al canal de radiodifusión. El paquete de IR de ROHC se utiliza para inicializar el estado del descompresor en la MS, permitiéndole descomprimir la cabecera de IP/ESP de los paquetes recibidos. La MS está entonces capacitada para procesar la cabecera de IP/ESP de los paquetes recibidos; sin embargo, la MS necesita información adicional para procesar la carga útil de ESP puesto que la carga útil ha sido codificada con una Clave de Corto-plazo (SK) en el CS. La SK actúa en coordinación con la BAK, de modo que la SK es descodificada en el receptor utilizando la BAK. El CS proporciona información de codificación adicional, tal como información de clave actualizada o una SK actual en el instante t4. Obsérvese que el CS proporciona esta información periódicamente a la MS para asegurar la seguridad actual de la radiodifusión. En el instante t5, la MS recibe el contenido de radiodifusión desde el CS. Obsérvese que realizaciones alternativas pueden incorporar procedimientos alternativos de compresión y descompresión que proporcionen una transmisión eficaz de la información de cabecera. Adicionalmente, realizaciones alternativas pueden implementar una diversidad de esquemas de seguridad para proteger el contenido de radiodifusión. Incluso realizaciones alternativas pueden proporcionar un servicio de radiodifusión no segura. La MS utiliza la información de codificación, tal como la SK, para descodificar y mostrar el contenido de radiodifusión.

Compresión

De acuerdo con la realización ejemplar, el contenido de radiodifusión es transmitido por un canal de radiodifusión dedicado. La capa de transporte proporciona sobrecarga de encriptación para portar el contenido de radiodifusión en paquetes de IP. El sistema soporta compresión de datos, y específicamente compresión de cabecera. La decisión de comprimir datos depende del rendimiento medio requerido (incluyendo el transporte/ la codificación de cabecera, sobrecarga de capa de enlace de datos, y sobrecarga de capa física) y de la percepción de usuario de la calidad de

radiodifusión. El transporte de más contenido de radiodifusión en cada paquete reduce la sobrecarga y de ese modo reduce el ancho de banda del canal de radiodifusión. Por el contrario, la compresión incrementa la Tasa de Error por Paquete (PER) que afecta a la percepción de usuario. Esto se debe a la transmisión de cada paquete de IP largo que abarca múltiples tramas de capa física y está así asociado a incrementos de la Tasa de Error de Trama (FER).
 Si una portadora decide utilizar paquetes de IP pequeños para mejorar la calidad de radiodifusión, la portadora puede elegir compresión de cabecera para reducir la sobrecarga de transporte y codificación del paquete de IP.

Los protocolos de RTP/UDP/IP se utilizan para transportar contenido de radiodifusión desde el CS a la MS, y el contenido se protege mediante la Carga Útil de Seguridad de Encapsulamiento (ESP) en modo transporte. La sobrecarga de transporte es la cabecera de RTP/UDP/IP y es de 40 bytes por paquete de datos de IP. La cabecera de codificación adopta la forma de cabecera de ESP, de Vector de Inicialización (IV) y de cola de ESP. Las cabeceras de ESP y de IV se insertan entre la cabecera de IP y la cabecera de UDP. La cabecera de ESP consiste en el Índice de Parámetro de Seguridad (SPI) (4 bytes) y en el Número de Secuencia (4 bytes). La longitud del IV es específica respecto al algoritmo de codificación utilizado. Para el Algoritmo de Cifra AES, la longitud de IV es de 16 bytes. La cola de ESP se anexa al extremo del datagrama de UDP y consiste en el relleno, la siguiente cabecera (1 byte) y la longitud de relleno (1 byte). Puesto que el tamaño de bloque de cifra del algoritmo AES es de 16 bytes, el tamaño de relleno está en la gama de 0 a 15 bytes. Tomar la función de techo del tamaño medio de relleno produce 8 bytes. Para un paquete de IP, la cabecera total debida al transporte y la codificación está dentro de la gama de 66 a 81 bytes, con una media de 74 bytes que no incluye la cabecera de capa de enlace de datos desde la PDSN a la MS.

Se puede utilizar compresión de cabecera tal como la Compresión de Cabecera Robusta (ROHC) para reducir la cabecera de IP y el campo SPI de la Cabecera de ESP desde 24 bytes a 2 bytes. El Número de Secuencia de la cabecera de ESP no está comprimido, debido a que se utiliza para secuenciar los paquetes comprimidos. El IV no está comprimido, debido a que el mismo cambia aleatoriamente para cada paquete. La cabecera de UDP/RTP y la cola de ESP no pueden ser comprimidos debido a que los mismos están codificados. Por lo tanto, si se utiliza ROHC para comprimir la cabecera de IP/ESP, la sobrecarga media debida al transporte y la codificación se reduce desde 74 bytes a 52 bytes por paquete de IP.

De acuerdo con la realización ejemplar, la compresión de cabecera, tal como la Compresión de Cabecera Robusta (ROHC), se aplica con el fin de evitar la propagación de errores de descompresión. Según se ha ilustrado en la Figura 7, la información de cabecera se comprime desde 24 bytes hasta 2 bytes. La cabecera 500 incluye una cabecera de IP 502 y una porción de SPI 504. El algoritmo de compresión da como resultado un resultado de 2 bytes después de la compresión. Al contrario que en la compresión de cabecera convencional, en la que se requiere algún tipo de negociación entre la MS y la PDSN u otro elemento de infraestructura, la realización ejemplar proporciona una transmisión unidireccional de información de compresión. La MS no necesita pedir la información de compresión, es decir, los parámetros de compresión de cabecera suficientes para la descompresión de la información recibida en la MS. Por el contrario, la PDSN proporciona la información de compresión periódicamente según se ha ilustrado en la Figura 8. La PDSN proporciona la información de compresión por el canal de radiodifusión intercalada con el contenido de radiodifusión. La provisión de información de control dentro de una corriente de datos se menciona como "en-banda" dado que no se requiere un canal separado. Según se ha ilustrado, la corriente de radiodifusión 600 incluye porciones 604 de contenido de radiodifusión e información de descompresión, es decir, información de compresión, 602. La información de descompresión se proporciona con un período de $T_{\text{DESCOMPRESIÓN}}$. Realizaciones alternativas pueden proporcionar la información de descompresión con la ocurrencia de un evento predeterminado en vez de periódicamente. Puesto que la MS no necesita la información de descompresión, la PDSN suministra la información con una frecuencia que impide retardos en el acceso al contenido de radiodifusión. En otras palabras, la PDSN debe proporcionar la información de forma frecuente, de modo que una MS pueda acceder a la radiodifusión en cualquier momento sin tener que esperar la información de descompresión.

Obsérvese que la ROHC puede ser operada en un modo unidireccional, en el que los paquetes son enviados en una dirección solamente: desde el compresor al descompresor. De ese modo, por lo tanto, se hace que la ROHC sea utilizable sobre enlaces en los que una trayectoria de retorno desde el descompresor hasta el compresor no está disponible o no resulta deseable. Antes de que la MS pueda descomprimir los paquetes recibidos desde el canal de radiodifusión, se inicializa el estado del descompresor. El paquete de Inicialización & Refresco (IR) se utiliza para este propósito. Existen dos alternativas para la inicialización de ROHC.

El abonado "sintoniza" el canal de radiodifusión y espera los paquetes de IR de ROHC enviados periódicamente por el compresor de ROHC de la PDSN. Los paquetes frecuentes de IR de ROHC pueden ser necesarios para que la MS inicie la descompresión de los paquetes recibidos de forma rápida. Los paquetes frecuentes de IR de ROHC pueden utilizar mucho ancho de banda en el canal de radiodifusión. Un paquete de IR es de aproximadamente 30 bytes para el perfil de compresión de IP/ESP. Si se envía un paquete de IR una vez cada 250 ms, el proceso consume aproximadamente 1 kbps en el canal de radiodifusión. La pérdida de paquetes de IR en el aire puede retrasar más la adquisición por la MS de la Inicialización de ROHC.

Si la descompresión está fuera-de-sincronismo, debido a la pérdida de paquetes, o a un error residual en la cabecera comprimida recibida, o a un fallo, etc., el error de descompresión resultante puede propagarse hasta que la

descompresión sea re-sincronizada o re-inicializada. Una cabecera comprimida de ROHC contiene una Comprobación Redundante Cíclica (CRC), que se calcula sobre la cabecera completa con anterioridad a la compresión. Esta CRC permite que la descompresión realice una reparación de contexto local que ponga el contexto en sincronía (en caso de pérdida de paquete y de error residual). Cuando se recupera la descompresión a partir de un fallo, los paquetes periódicos de IR re-inician de manera efectiva el proceso de descompresión.

En una realización alternativa, el estado de descompresión de ROHC se inicializa en la MS, en la que el suscriptor establece en primer lugar una sesión de PPP con la PDSN a través de un canal dedicado distinto del canal de radiodifusión. Durante la fase de IPCP, la MS y la PDSN negocian la capacidad de usar la ROHC. Después de que la PPP ha sido establecida, la PDSN envía el paquete de IR de ROHC en una trama de PPP a la MS por un canal dedicado. La trama de PPP es identificada en este caso mediante un valor de Campo de Protocolo de PPP. No se requiere que la PDSN envíe paquetes de IR de ROHC periódicamente, conservando de ese modo el ancho de banda del canal de radiodifusión. Obsérvese que este procedimiento presenta un problema para sincronizar paquetes de IR recibidos desde el canal dedicado con paquetes de ROHC (con cabeceras comprimidas) a través del canal de radiodifusión. En este caso, los paquetes de IR y los paquetes de ROHC (con cabeceras comprimidas) atraviesan diferentes trayectorias desde la PDSN a la MS. Sin sincronización, la MS no puede estar capacitada para descomprimir la cabecera apropiadamente.

Capa de Enlace de Datos

Un protocolo de entramado de capa de enlace de datos o protocolo de capa de transporte se aplica entre la PDSN y la MS para definir paquetes recibidos desde el canal de radiodifusión. Con referencia a la Figura 3, la información en la capa de transporte, identificada como CAPA DE ENLACE, se proporciona entre la PDSN y la MS. La información de entramado se genera en la PDSN y se proporciona a la MS a través de la BS. La PDSN recibe corrientes de IP desde el CS y enmarca las corrientes de IP de acuerdo con un protocolo de entramado predeterminado. Según se ha ilustrado en la realización ejemplar, la PDSN aplica una versión de protocolo de entramado del Control de Enlace de Datos de Alto Nivel (HDLC). El HDLC especificado en el estándar ISO corresponde a Capa 2 de la arquitectura de 7 capas de la Organización Internacional de Estándares (ISO), en la que la Capa 2 se refiere a una Capa de Enlace de Datos. El protocolo de HDLC pretende proporcionar el movimiento libre de error de datos entre nodos de red. A este fin, la capa de HDLC está diseñada de modo que asegura la integridad de datos que pasan a la capa siguiente. En otras palabras, el protocolo de entramado pretende reproducir los datos recibidos exactamente como los datos originalmente transmitidos, sin errores, sin pérdida de información, y en el orden correcto.

La realización ejemplar aplica una versión de entramado de HDLC que aplica un subconjunto de los parámetros definidos de HDLC. La Figura 9 ilustra una realización de entramado de HDLC, en la que la trama 700 incluye una pluralidad de campos según se define mediante el protocolo de HDLC resumido en RFC 1662. El campo 702 define una BANDEROLA o indicación de un inicio de trama. La BANDEROLA tiene una longitud de bit designada y está definida por un patrón de bits predeterminado. Es conveniente aplicar el HDLC dado que el HDLC es un protocolo estandarizado habitualmente disponible. Una desventaja del protocolo de entramado de HDLC completo es el tiempo de procesamiento requerido para generar las tramas en el transmisor y para recuperar las tramas en el receptor.

En particular, el protocolo HDLC se considera una aplicación intensiva de procesador puesto que se utiliza procesamiento adicional para asegurar que la carga útil no incluya la misma secuencia de bits que la BANDEROLA. En la transmitida, si se detecta una secuencia de BANDEROLA de bits en la carga útil, se inserta un carácter de escape en la carga útil para identificar la BANDEROLA como parte de la carga útil y no indicar un inicio de trama. El proceso de añadir un carácter de escape se menciona como patrones hexadecimales "de escape" de Ox7E y Ox7D en la carga útil de trama. Un procedimiento alternativo mencionado como Protocolo de Entramado Eficiente que es una aplicación menos intensiva de procesador que el entramado a modo de HDLC, se describe en lo que sigue. La Figura 9 ilustra las opciones de utilización de entramado de HDLC para transportar trama de PPP. Para la operación de HSBS, la sobrecarga de entramado a modo de HDLC puede ser reducida eliminando campo que no se necesite, o tener poco significado y/o proporcionar poca información para una radiodifusión unidireccional. Según se ha descrito en lo que antecede, la BANDEROLA es una secuencia predeterminada de bits que indican el comienzo de una trama de HDLC. La realización ejemplar incorpora una BANDEROLA u otro inicio de indicador de trama 802, según se ha ilustrado dentro del formato 800 de la Figura 10. Al contrario que el formato de la Figura 9, el extremo de una trama no ha sido indicado con información de sobrecarga en la realización ejemplar. Puesto que los campos de dirección y de control del formato 700 tienen valores estáticos, éstos no han sido incluidos en el formato 800.

Continuando con la Figura 10, puesto que el propósito del campo de Protocolo 708 (Figura 9) consiste en identificar el tipo de carga útil, tal como un paquete de control de LCP, un paquete de ROHC, un paquete de IP, etc., no se requiere este discriminador para la operación de radiodifusión puesto que todos los paquetes del canal de radiodifusión pertenecen al mismo tipo. Por ejemplo, si se utiliza compresión de ROHC para transmisión de paquete, todos los paquetes del canal de transmisión son procesados como paquetes de ROHC. Los tipos de paquetes de ROHC, tal como el paquete de IR, el paquete comprimido, etc., son distinguidos por el campo de Tipo de Paquete en la cabecera de paquete de ROHC. Por lo tanto, el campo de Protocolo no está incluido en el formato 800. Además, el formato 800 incluye un campo de comprobación de error 806 después de la carga útil 804. El

campo de comprobación de error 806 proporciona información al receptor para permitir que el receptor compruebe errores en la carga útil recibida. La realización ejemplar incorpora una Suma de Comprobación de Trama (FCS) que puede ser especificada como nula, 16 bits o 32 bits. Puesto que una trama de HDLC puede abarcar múltiples tramas de capa física en el canal de radiodifusión, se recomienda usar FCS de 16 bits.

- 5 El procedimiento de relleno de octeto definido en RFC 1662, se aplica también a la realización ejemplar, en la que tras el cálculo de FCS, el transmisor de HDLC de la PDSN examina cada byte de la trama de HDLC (excluyendo la Banderola) en cuanto a los patrones de 0x7E y 0x7D. El patrón 0x7E será codificado como 0x7D y 0x5E, y el patrón 0x7D será codificado como 0x7D y 0x5D. El transmisor de HDLC no codificará ningún otro patrón. Esto implica que el Mapa-de-Carácter-de-Control-de-Asincronismo (ACCM), según se define en RFC 1662, se establece en cero en su totalidad.

La sobrecarga de entramado de HDLC es de 3 bits más la sobrecarga de relleno de octeto. Suponiendo que el patrón de byte esté distribuido uniformemente, la sobrecarga de relleno medio de octeto es de un byte por 128 bytes de trama de HDLC. Por ejemplo, si la carga útil es de 256 bytes, la sobrecarga de entramado de HDLC es de 5 bytes por término medio.

- 15 La Figura 11 es un diagrama de flujo de un procedimiento de entramado 900 llevado a cabo en el transmisor. Lo transmitido forma la trama de radiodifusión en la etapa 902 mediante determinación de una porción de carga útil de los datos por paquetes, y la generación de un Inicio de Trama (SOF). El transmisor comprueba a continuación la trama para cualesquiera secuencias de SOF contenidas en la carga útil 904. Si se encuentra una secuencia de SOF en la Carga Útil, el transmisor añade un carácter de escape en la etapa 912. O bien, el transmisor anexa el SOF a la carga útil en la etapa 906 y proporciona un mecanismo de comprobación de error en la etapa 908. La trama es transmitida en la etapa 910. La trama transmitida tiene el formato 800 de la Figura 10. Realizaciones alternativas pueden implementar otros campos dentro del formato de entramado, y pueden incorporar cualquier forma de clasificador para localizar una secuencia de SOF en la carga útil.

- 25 La Figura 12 es un diagrama de flujo de un procedimiento de desentramado 920 llevado a cabo en el receptor. El proceso se inicia con la recepción de una trama de radiodifusión en la etapa 922. El receptor identifica un SOF en la etapa 924, y comprueba los caracteres de escape de la carga útil en el diamante de decisión 926. Si se encuentra un carácter de escape, u otro identificador de secuencia de SOF, en la carga útil, el receptor quita el carácter de escape en la etapa 932. O bien, el receptor lleva a cabo una comprobación de error en la etapa 928 y procesa la trama en la etapa 930.

30 Red de Acceso

Una topología de red de acceso general para un sistema 1000 ha sido ilustrada en la Figura 13, la cual tiene un CS 1002, una PDSN 1004 y dos PCF: el PCF1 1006 y el PCF2 1008. La Figura 13 incluye datagramas que especifican las transmisiones desde cada uno de los elementos de infraestructura ilustrados en el sistema 1000. Según se ha ilustrado, el CS 1002 prepara un paquete de información de IP y transmite el paquete en al menos una trama, que tiene una carga útil y una cabecera interna, H1. La cabecera interna tiene información de fuente y de destino, donde la fuente identifica el CS 1002 y el destino identifica un grupo de suscripción. El CS 1002 transmite la trama a la PDSN 1004, la cual mapea el grupo de suscripción de destino respecto a abonados individuales en un conjunto de usuarios activos.

- 40 La PDSN 1004 determina el número de usuarios individuales en el conjunto activo que están en el grupo de suscripción de destino y duplica la trama recibida desde el CS 1002 para cada uno de esos usuarios. La PDSN 1004 determina el (los) PCF(s) correspondiente(s) a cada uno de los usuarios del grupo de suscripción. La PDSN 1004 anexa a continuación una cabecera externa, H2, a cada una de las tramas preparadas, en la que H2 identifica un PCF. La PDSN 1004 transmite a continuación las tramas al (a los) PCF(s). La transmisión desde la PDSN 1004 incluye la carga útil original, la cabecera H1, y la cabecera H2. Según se ha ilustrado, la PDSN 1004 envía N tramas de transmisión al PCF1 1006 y envía M tramas de transmisión al PCF2 1008. Las N tramas de transmisión corresponden a N usuarios del grupo de suscripción atendidos a través del PCF1, y las M tramas de transmisión corresponden a M usuarios del grupo de suscripción atendidos a través del PCF2 1008. En este escenario, la PDSN 1004 duplica las tramas recibidas un número cualquiera de veces para su transmisión a los suscriptores correspondientes.

- 50 La Figura 14 ilustra una realización ejemplar de un sistema 1020 que tiene un CS 1022 que comunica con el PCF1 1026 y el PCF2 1028 a través de una PDSN 1024. Según se ha ilustrado, el CS 1022 prepara un paquete de información de IP y transmite el paquete en al menos una trama, que tiene una carga útil y una cabecera interna, H1. La cabecera interna tiene información de fuente y de destino, en la que la fuente identifica el CS 1022 y el destino identifica un grupo de suscripción. El CS 1022 transmite la trama a la PDSN 1024, en la que la PDSN 1024 anexa una cabecera externa, H2, en la que H2 enruta la trama a al menos un PCF. La PDSN 1024 transmite entonces las tramas al (a los) PCF(s). La transmisión procedente de la PDSN 1024 incluye la carga útil original, la cabecera H1, y la cabecera H2. Según se ha ilustrado, la PDSN 1024 envía una trama de transmisión a PCF1 1026 y envía una trama de transmisión a PCF2 1028. El PCF1 1026 envía una trama de transmisión a N usuarios del grupo de suscripción. El PCF2 1028 envía una trama de transmisión a M usuarios del grupo de suscripción.

De acuerdo con una realización ejemplar, el CS de radiodifusión envía paquetes de IP que contienen un contenido de radiodifusión codificado a un grupo de multidifusión identificado mediante una dirección de IP multidifusión de clase D. Esta dirección se utiliza en el campo de dirección de destino de los paquetes de IP. Una PDSN 1024 dada, participa en el enrutamiento de multidifusión de estos paquetes. Tras la compresión de la cabecera, la PDSN 1024 sitúa cada paquete en una trama de HDLC para su transmisión. La trama de HDLC está encapsulada por un paquete de Encapsulamiento de Enrutamiento Genérico (GRE). El campo de clave de la cabecera de paquete de GRE utiliza un valor especial para indicar una conexión de portadora de radiodifusión. El paquete de GRE está anexo a la cabecera de paquete de IP de 20 bytes que tiene un campo de dirección fuente que identifica la dirección de IP de la PDSN 1024, y el campo de dirección de destino utiliza una dirección de IP multidifusión de clase D. Se recomienda que esta dirección de IP multidifusión sea diferente de la utilizada por el CS de radiodifusión. El sistema 1020 configura al menos una tabla de enrutamiento de multidifusión de los respectivos PCFs y PDSNs. Los paquetes entregados en la conexión de radiodifusión son suministrados en secuencia; en la realización ejemplar, la característica de secuenciamiento de GRE está habilitada. La duplicación de los paquetes multidifusión de IP se realiza en enrutadores capacitados para multidifusión.

En una realización ejemplar, cada PCF está además acoplado a un BSC (no representado), en el que un BSC dado puede duplicar los paquetes y enviarlos a otro BSC. El encadenamiento de BSCs produce mejor rendimiento de transferencia suave de estación de base. El BSC de anclaje produce mejor rendimiento de transferencia suave de estación de base. El BSC de anclaje duplica la trama de transmisión y la envía con el mismo reloj fechador a sus BSCs adyacentes. La información de reloj fechador es crítica para la operación de transferencia suave de estación de base dado que la estación móvil recibe tramas de transmisión desde diferentes BSCs.

Los expertos en la materia comprenderán que la información y las señales pueden ser representadas utilizando cualquiera de una diversidad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos y chips a los que puede haberse hecho referencia en la descripción que antecede pueden estar representados por tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticas, campos o partículas ópticas, o cualquier combinación de los mismos.

Los expertos en la materia podrán apreciar además que los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos que se han descrito en relación con las realizaciones divulgadas en la presente memoria, pueden ser implementados como hardware electrónico, software de ordenador, o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, los diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos han sido descritos en lo que antecede generalmente en términos de su funcionalidad. Que tal funcionalidad se implemente como hardware o software depende de la aplicación particular y de las limitaciones de diseño impuestas por el sistema global. Los expertos pueden implementar la funcionalidad descrita de varias formas para cada aplicación particular, pero tales decisiones de implementación no deben ser interpretadas como causantes de un abandono del alcance de la presente invención.

Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en relación con las realizaciones divulgadas en la presente memoria pueden ser implementados o realizados con un procesador de propósito general, un procesador de señal digital (DSP), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), una matriz de puertas programables en campo (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, lógica de puerta discreta o de transistor, componentes de hardware discretos, o cualquier combinación de los mismos diseñada para llevar a cabo las funciones descritas en la presente memoria. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador convencional, controlador, microcontrolador o máquina de estado. Un procesador puede ser implementado también como una combinación de dispositivos de computación, por ejemplo una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP, o cualquier otra configuración de ese tipo.

Las etapas de un procedimiento o algoritmo descritas en relación con las realizaciones divulgadas en la presente memoria, pueden ser materializadas directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador, o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en memoria RAM, memoria flash, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM, o cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocido en el estado de la técnica. Un medio ejemplar de almacenamiento está acoplado al procesador de tal modo que el procesador puede leer información desde, y escribir información en, el medio de almacenamiento. Como alternativa, el medio de almacenamiento puede ser integral con el procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un terminal de usuario. Como alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir, como componentes discretos, en un terminal de usuario.

La descripción que antecede y las realizaciones divulgadas se proporcionan para permitir que una persona experta en la materia pueda realizar o usar la presente invención. Diversas modificaciones de estas realizaciones resultarán fácilmente evidentes para los expertos en la materia, y los principios genéricos definidos en la presente memoria pueden ser aplicados a otras realizaciones sin apartarse del alcance de la invención. Así, no se pretende que la presente invención quede limitada a las realizaciones mostradas en la presente memoria, sino que se otorga el alcance más amplio acorde con los principios y características novedosas divulgadas en la presente memoria.

REIVINDICACIONES

1.- Un procedimiento de transmisión unidireccional en un sistema de comunicación inalámbrica en el que un receptor requiere una inicialización y un paquete de IR de refresco y una información de compresión de cabecera, comprendiendo el procedimiento:

- 5 enviar el paquete de IR por un canal dedicado;
 generar una trama de transmisión de canal de radiodifusión;
 determinar una cabecera para la trama de transmisión;
 comprimir la cabecera utilizando un primer formato, y
 10 transmitir periódicamente la información de compresión de cabecera (602) por el canal de radiodifusión intercalada con el contenido de radiodifusión (604).

2.- El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la transmisión unidireccional es un servicio de radiodifusión.

3.- El procedimiento según la reivindicación 2, en el que el contenido de radiodifusión es transmitido en forma de paquetes de Protocolo de Internet.

4.- El procedimiento según la reivindicación 2, en el que la compresión comprende además:

- 15 aplicar un formato de ROHC.

5.- Un procedimiento para recepción en un sistema de comunicación inalámbrica que soporta una transmisión unidireccional en el que un receptor requiere una inicialización y un paquete de IR de refresco y una información de compresión de cabecera, estando el procedimiento **caracterizado por**:

- recibir el paquete de IR por un canal dedicado;
 20 recibir tramas de transmisión de canal de radiodifusión, teniendo las tramas de transmisión cabeceras comprimidas utilizando un primer formato;
 recibir periódicamente la información de compresión de cabecera (602) por el canal de radiodifusión intercalada con el contenido de radiodifusión (604), y
 descomprimir las tramas de transmisión utilizando el primer formato.

- 25 6.- El procedimiento según la reivindicación 5, en el que las tramas de transmisión forman parte de una corriente de información de radiodifusión.

7.- El procedimiento según la reivindicación 6, en el que la corriente de información de radiodifusión comprende paquetes de Protocolo de Internet.

- 30 8.- Un elemento de infraestructura para transmitir en un sistema de comunicación inalámbrica que soporta una transmisión unidireccional en el que un receptor requiere una inicialización y un paquete de IR de refresco y una información de compresión de cabecera, estando el elemento de infraestructura **caracterizado por**:

- medios para enviar el paquete de IR por un canal dedicado;
 medios para generar una trama de transmisión de canal de radiodifusión;
 medios para determinar una cabecera para la trama de transmisión;
 35 medios para comprimir la cabecera utilizando un primer formato, y
 medios para transmitir periódicamente la información de compresión de cabecera (602) por el canal de radiodifusión intercalada con el contenido de radiodifusión (604).

- 40 9.- Un aparato inalámbrico para recepción en un sistema de comunicación inalámbrica que soporta una transmisión unidireccional en el que un receptor requiere una inicialización y un paquete de IR de refresco y una información de compresión de cabecera, estando el aparato inalámbrico **caracterizado por**:

- medios para recibir el paquete de IR por un canal dedicado;
 medios para recibir tramas de transmisión de canal de radiodifusión, teniendo las tramas de transmisión cabeceras comprimidas utilizando un primer formato;

medios para recibir periódicamente la información de compresión de cabecera (602) por el canal de radiodifusión intercalada con el contenido de radiodifusión (604), y

medios para descomprimir las tramas de transmisión utilizando el primer formato.

- 5 10.- Un dispositivo de almacenamiento de señal digital para su uso en un sistema de comunicación inalámbrica que soporta una transmisión unidireccional en el que un receptor requiere una inicialización y un paquete de IR de refresco y una información de compresión de cabecera, **caracterizado por:**

un primer conjunto de instrucciones para recibir el paquete de IR por un canal dedicado y para recibir tramas de transmisión de canal de radiodifusión, teniendo las tramas de transmisión cabeceras comprimidas utilizando un primer formato;

- 10 un segundo conjunto de instrucciones para recibir periódicamente la información de compresión de cabecera (602) por el canal de radiodifusión intercalada con el contenido de radiodifusión (604), y

un tercer conjunto de instrucciones para descomprimir las tramas de transmisión utilizando el primer formato.

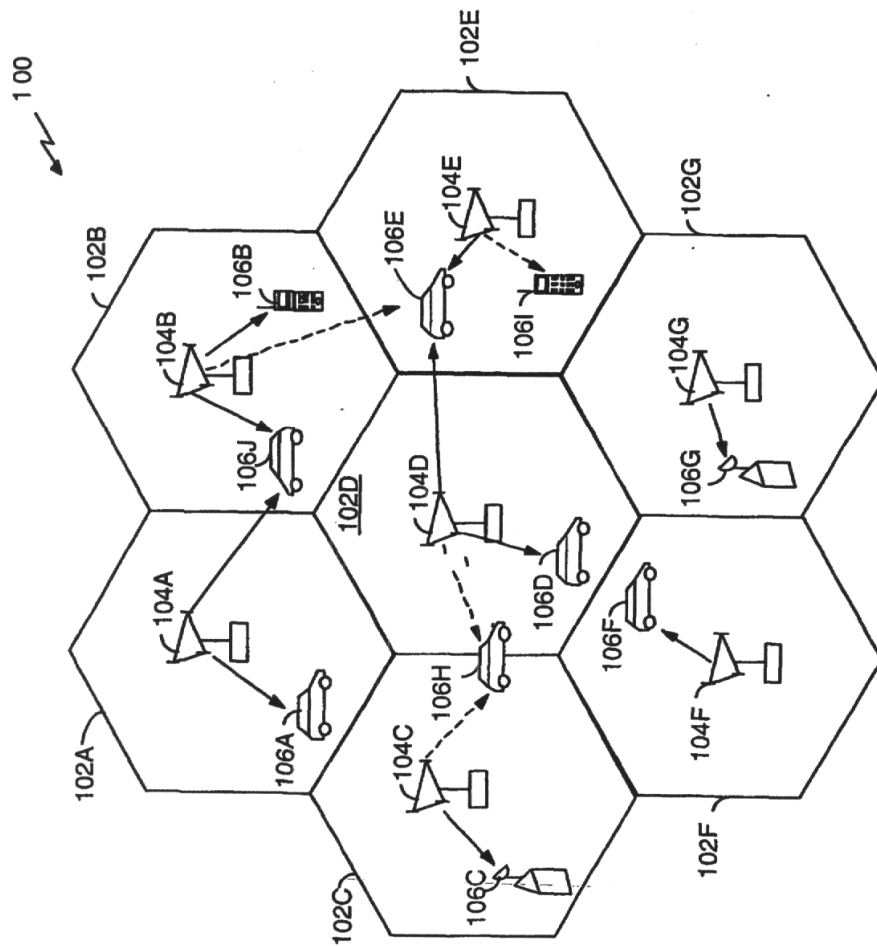


FIG. 1

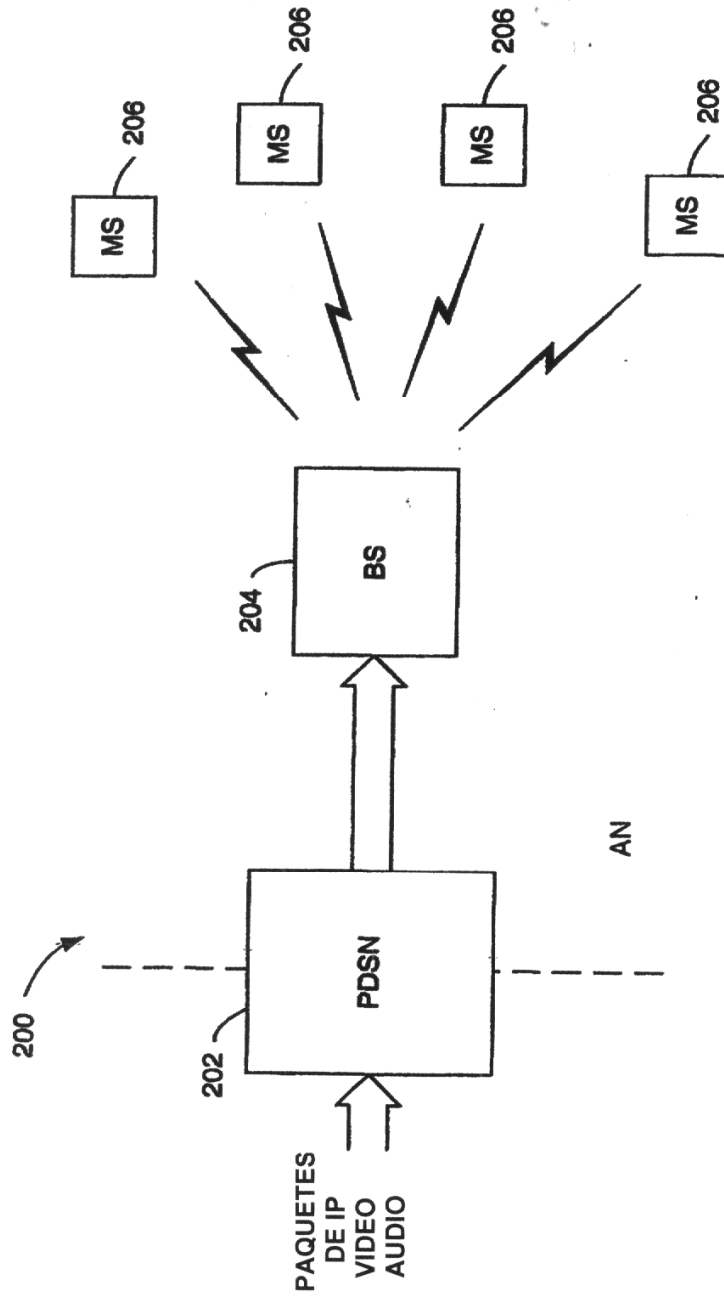


FIG. 2

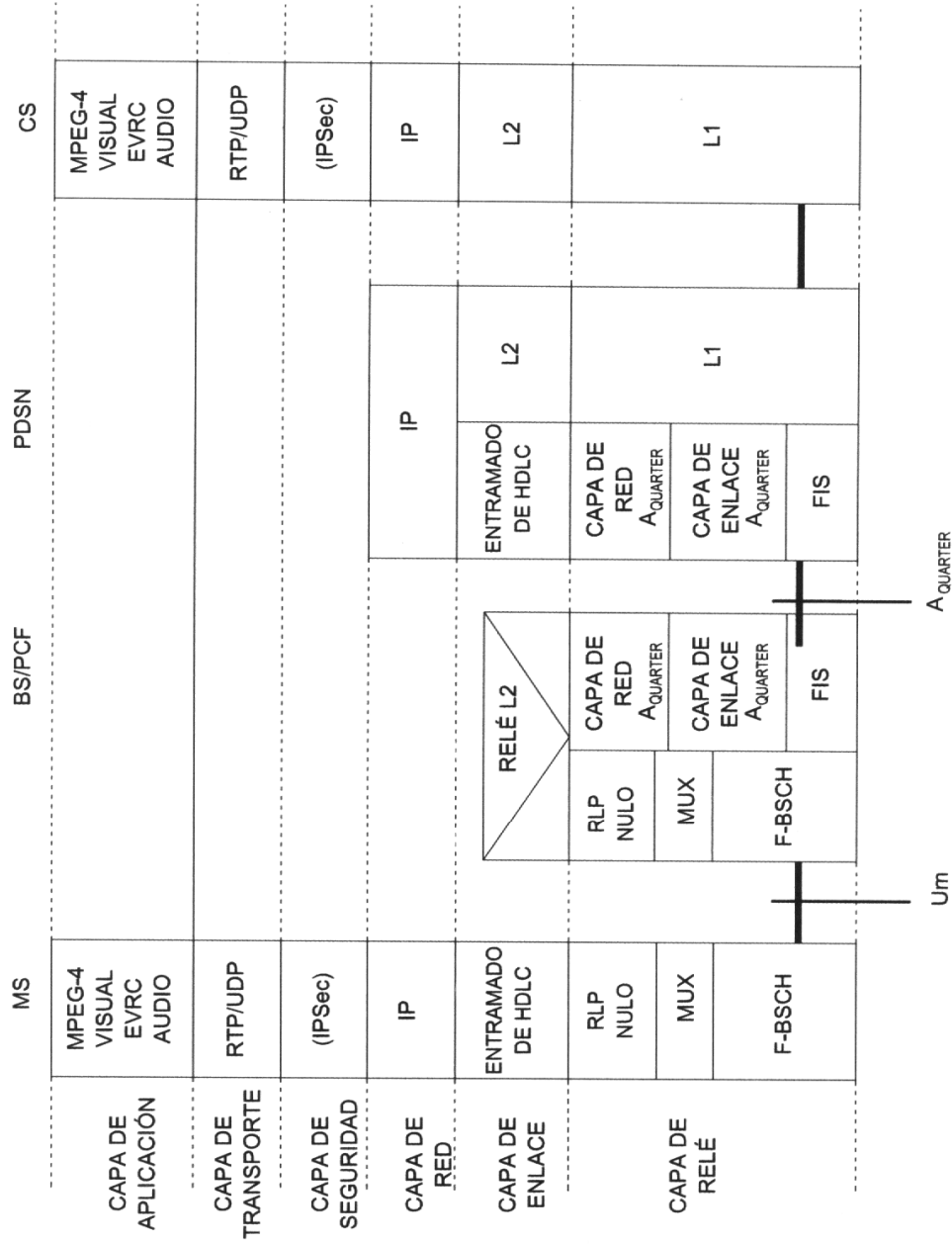


FIG. 3

CAPA	PROTOCOLOS Y OPCIONES SELECCIONADAS PARA OPCIÓN DE SERVICIO XX
APLICACIÓN	TIPOS DE MPEG-4 VISUAL, EVRC AUDIO, CARGA ÚTIL RTP
TRANSPORTE	NÚMERO DE PUERTO RTP/UDP
SEGURIDAD	SIN ESPECIFICAR
RED	IP
COMPRESIÓN DE CABECERA	ROHC
ENLACE	ENTRAMADO TIPO HDLC
RLP	NULO
MÚLTIPLEX	BSPM
FÍSICA	BSPM

FIG. 4

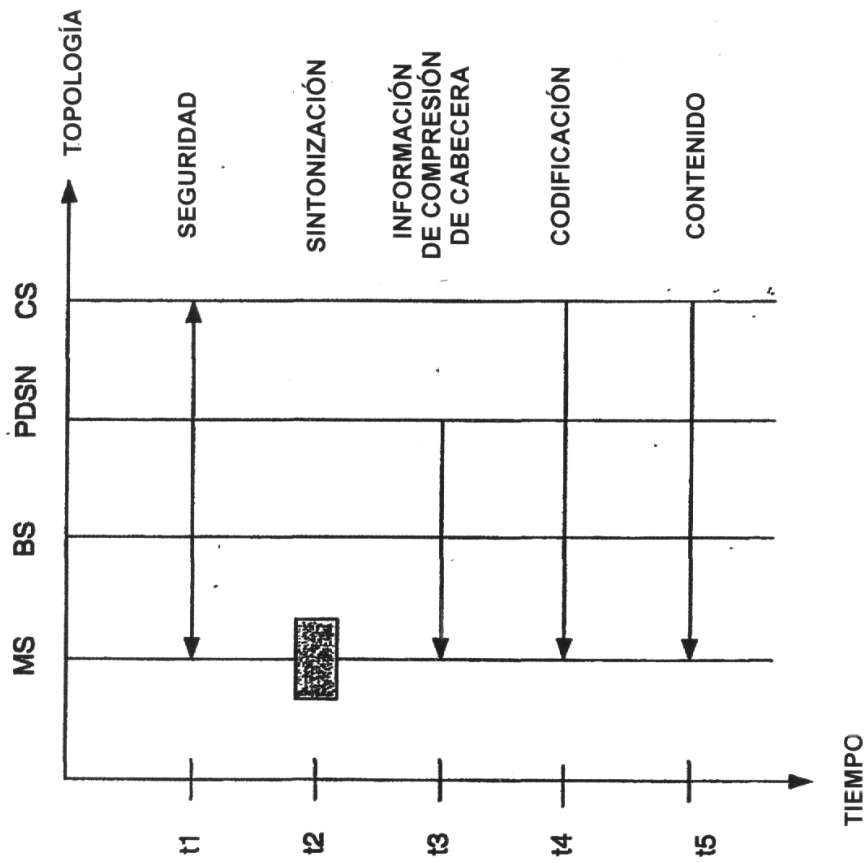


FIG. 5

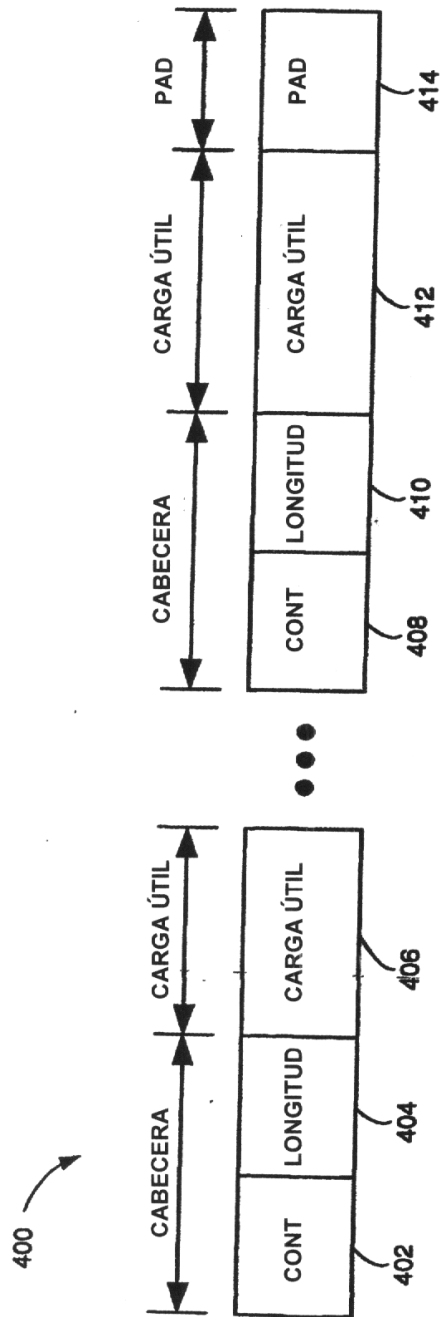


FIG. 6

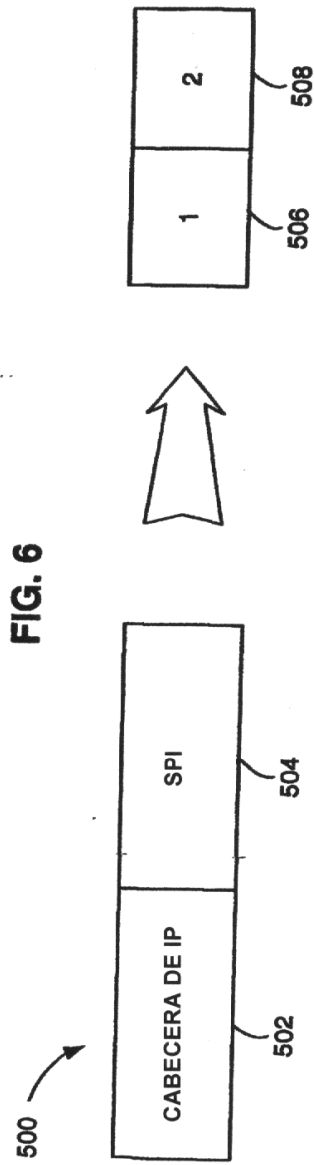


FIG. 7

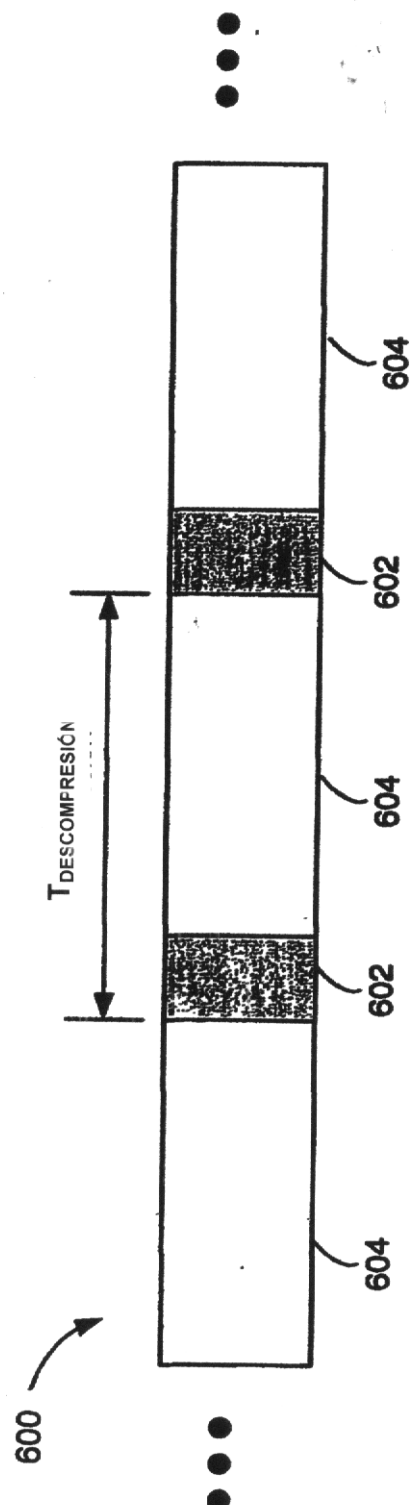


FIG.8

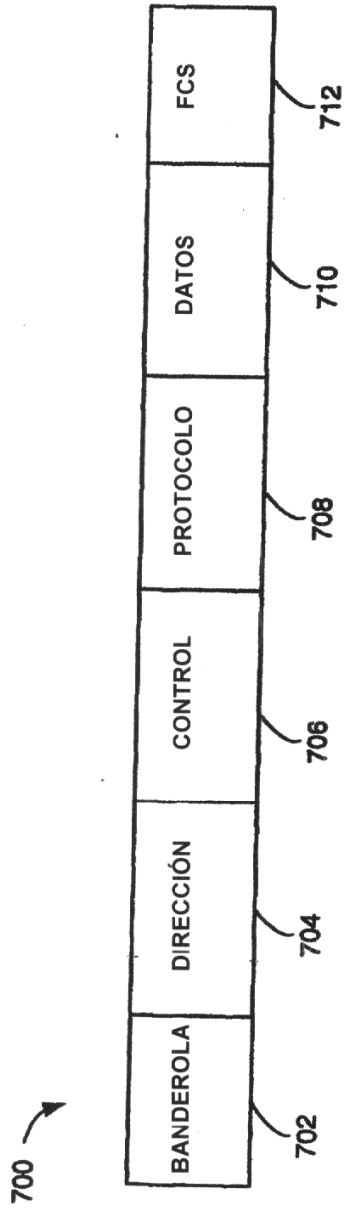


FIG. 9

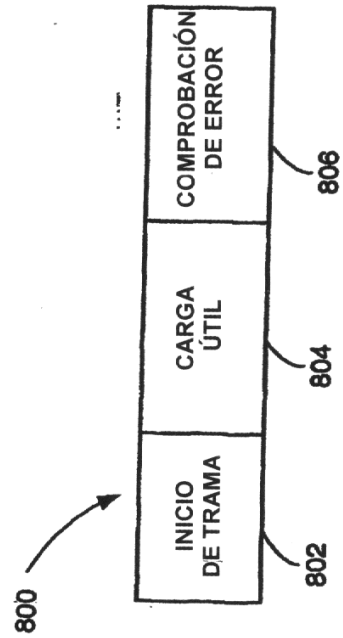


FIG. 10

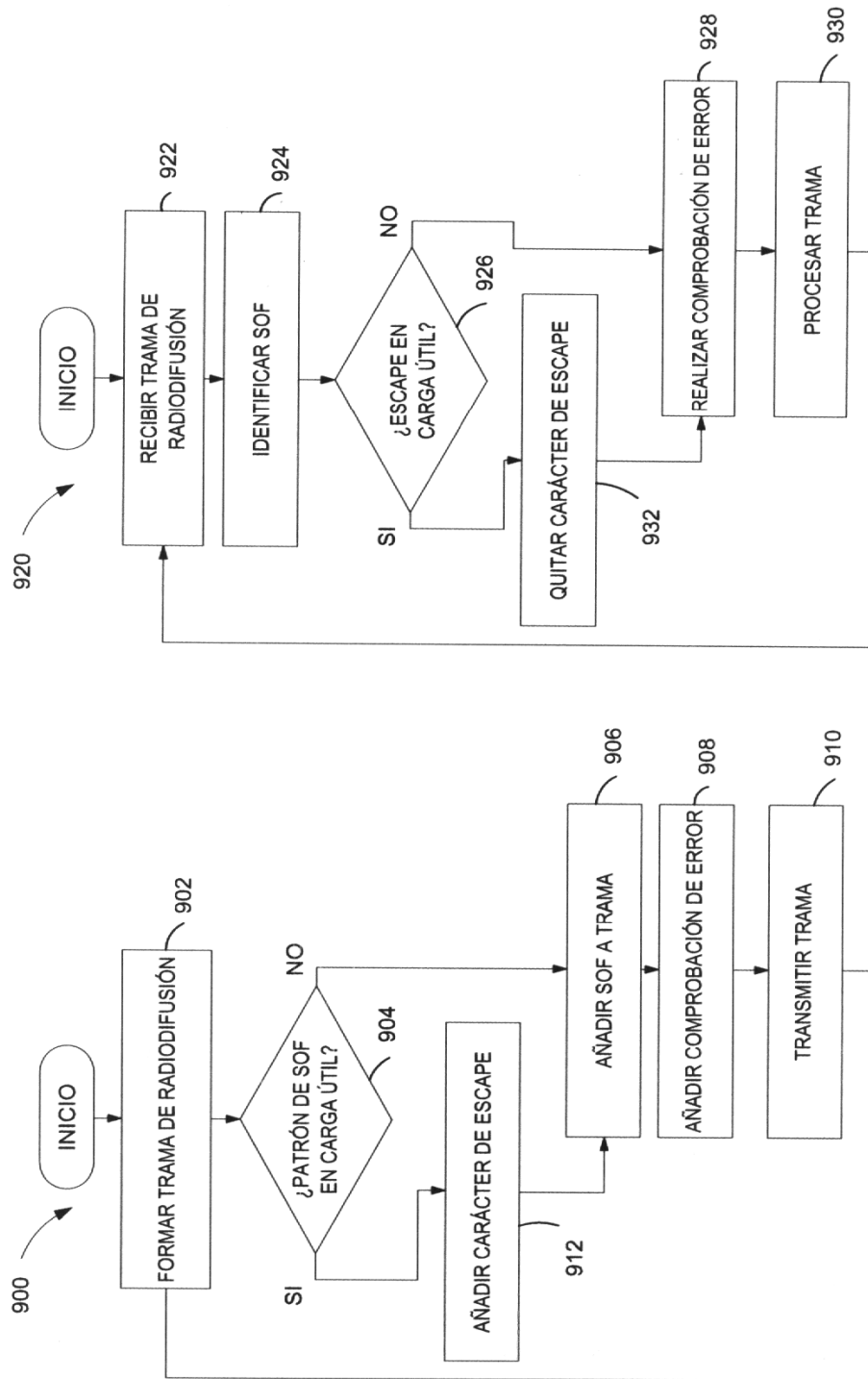


FIG. 12

FIG. 11

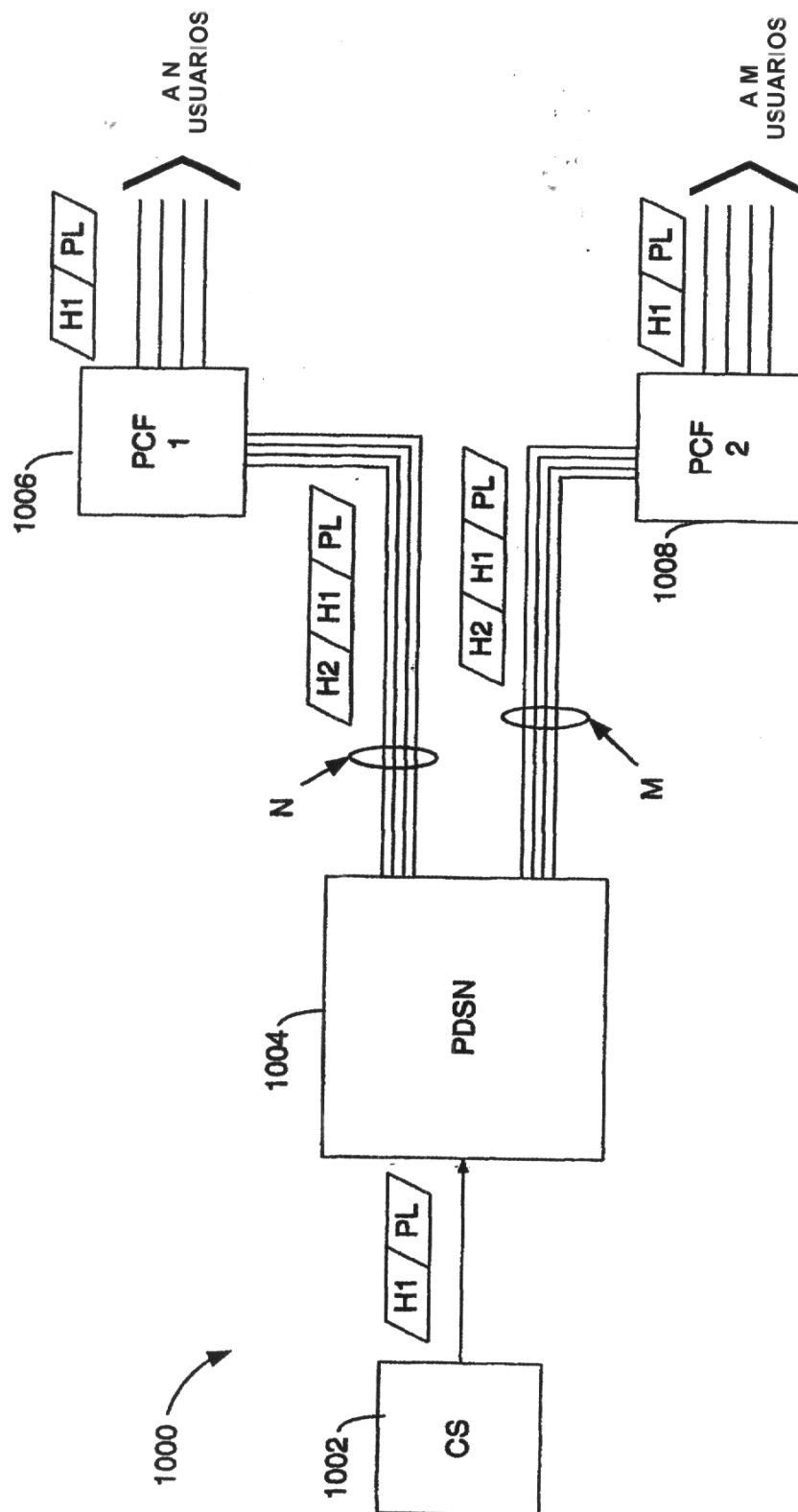


FIG. 13

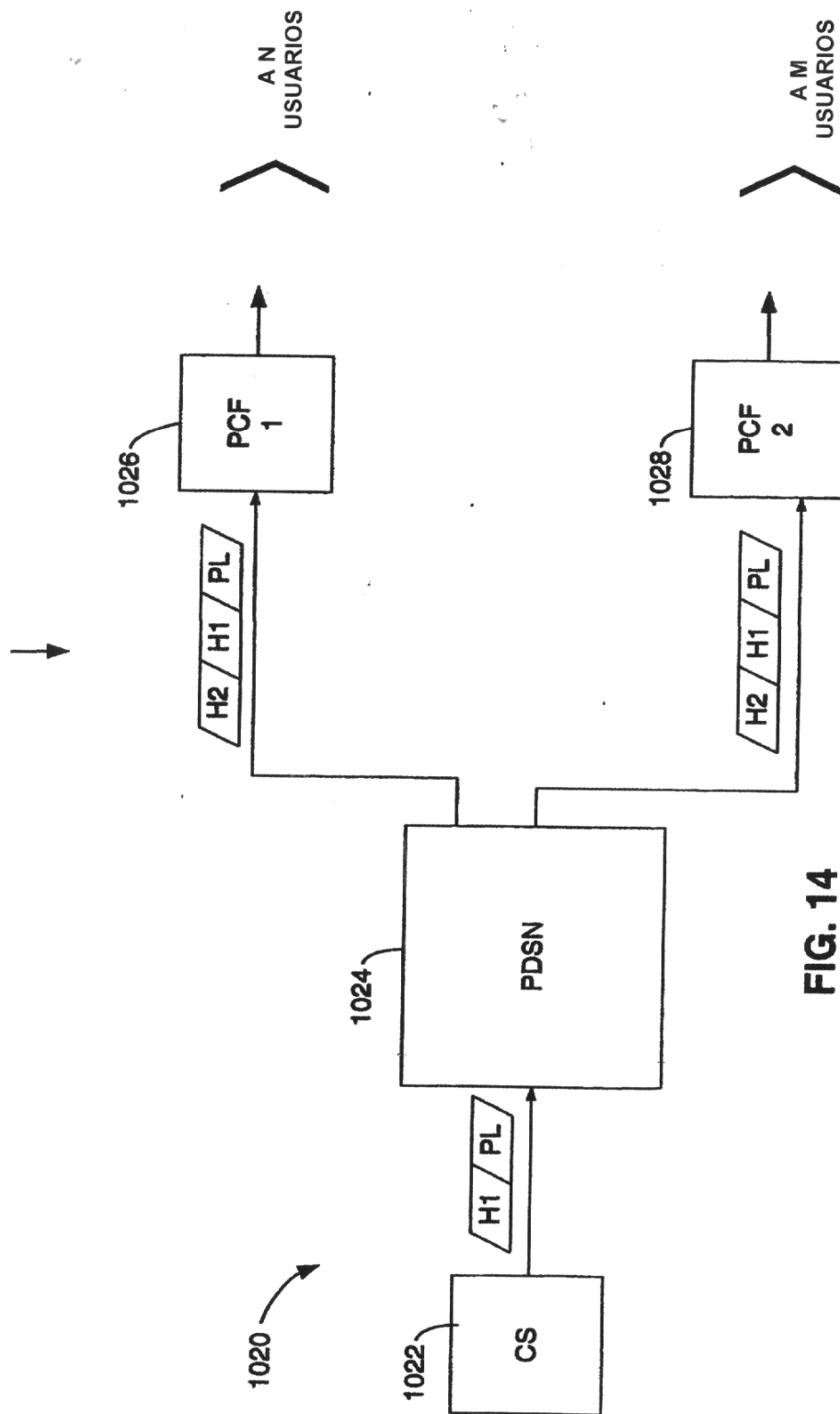


FIG. 14