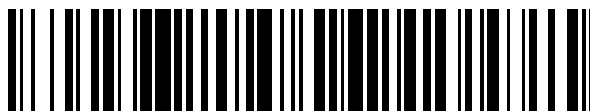


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 473**

51 Int. Cl.:

**H04L 1/00** (2006.01)

**H04W 72/12** (2009.01)

**H04W 72/00** (2009.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.03.2008 PCT/IB2008/050931**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.07.2017 WO08111006**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.03.2008 E 08719684 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.08.2018 EP 2135388**

54 Título: **Sistema y método para implementar multiplexación optimizada y ahorro de potencia en una red de difusión**

30 Prioridad:

**15.03.2007 US 895098 P**

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

**02.11.2018**

73 Titular/es:

**NOKIA TECHNOLOGIES OY (100.0%)  
Karaportti 3  
02610 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

**PEKONEN, HARRI J.;  
AURANEN, TOMMI;  
JUSSI, VESMA y  
VARE, JANI**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 688 473 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Sistema y método para implementar multiplexación optimizada y ahorro de potencia en una red de difusión

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere en general servicios de difusión/multidifusión. Más particularmente, la presente invención se refiere a multiplexación de servicios de difusión/multidifusión.

10 **Antecedentes de la invención**

Esta sección se concibe para proporcionar unos antecedentes o contexto a la invención que se relata en las reivindicaciones. La descripción en este documento puede incluir conceptos que podrían perseguirse, pero no son necesariamente unos que anteriormente se hayan concebido o perseguido. Por lo tanto, a no ser que se indique lo contrario en este documento, lo que se describe en esta sección no es técnica anterior a la descripción y reivindicaciones en esta solicitud y no se admite que sea técnica anterior por inclusión en esta sección.

El problema de consumo de potencia en dispositivos portátiles tal como teléfonos móviles se ha vuelto cada vez más problemático en años recientes y se espera que continúe siendo un problema en el futuro. En particular, el mayor consumo de potencia en tales terminales aumenta la temperatura del terminal. En muchos dispositivos, sin embargo, la temperatura interna ya ha alcanzado su máximo límite superior. Adicionalmente, el mayor consumo de potencia acorta el tiempo de uso del terminal a no ser que la capacidad de batería del terminal no se aumente correspondientemente. Sin embargo, los terminales se han vuelto tanto más pequeños como más finos en años recientes y esta tendencia probablemente continuará. Esta tendencia la llevado a una situación desafortunada en la que las baterías de terminales necesitan ser más pequeñas al mismo tiempo está aumentando el que consumo de potencia.

En respuesta a las restricciones anteriores, se ha desarrollado un número de diferentes mecanismos para sistemas de difusión y multidifusión con el objetivo de disminuir el consumo de potencia de receptores de difusión/multidifusión. En sistemas de comunicación de radio, el espectro de radio es un recurso escaso y por lo tanto debería usarse de la manera más eficiente posible.

En sistemas de radiodifusión, la tasa de datos de un flujo de entrada que llega a un dispositivo no se conoce exactamente en un momento dado. En su lugar, únicamente se conoce el comportamiento estadístico del flujo de entrada. Esto puede resultar en un problema de asignación de capacidad, cuando varios flujos de entrada que tienen características desconocidas (por ejemplo, tasas de bits desconocidas) se multiplexan en una señal que se transmitirá a través de un sistema de difusión/multidifusión. Se han implementado un número de sistemas para abordar lo anterior. El problema de consumo de potencia se ha abordado convencionalmente en parte, por ejemplo, a través del uso de diferentes sistemas de multiplexación por división de tiempo (TDM). En estos sistemas, o bien el transmisor, el receptor o bien ambos dispositivos pueden apagar porciones del mismo de acuerdo con la disposición TDM particular que se use. Otra opción para abordar el problema de consumo de potencia ha sido usar división de frecuencia. En disposiciones de división de frecuencia, una banda de frecuencia usada se divide en subbandas más pequeñas, y el transmisor o receptor usa únicamente una o más de estas subbandas, conduciendo de este modo a menor consumo de potencia. El documento US 2005/0111462 A1 divulga la planificación de unidades de datos basados en QoS.

**Sumario de la invención**

Diversas realizaciones proporcionan un sistema mejorado para usar en uso de difusión y multidifusión cuando se necesita un sistema de multiplexación por división de tiempo. De acuerdo con diversas realizaciones, las estructuras de tramas e intervalos se diseñan de esta forma para adaptarse basándose en la variación de tasa de bits del flujo de entrada, mientras al mismo tiempo no comprometen el consumo de potencia del receptor, como se define mediante las reivindicaciones independientes. Cuando se implementa satisfactoriamente, la implementación de diversas realizaciones de la red consigue un uso de capacidad mejorado u optimizado y ahorro de potencia de terminal mejorado u optimizado al mismo tiempo.

Estas y otras ventajas y características de la invención, junto con la organización y manera de operación de la misma, serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada cuando se toman en conjunción con los dibujos adjuntos, en los que elementos similares tienen números similares a lo largo de los varios dibujos descritos a continuación.

**Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 es una representación que muestra una estructura ilustrativa y sintaxis de un paquete DSP genérico; La Figura 2 es un diagrama que muestra un ejemplo de la estructura y relaciones entre supertramas, tramas, intervalos y símbolos;

La Figura 3(a) es una representación de una estructura de trama/intervalo convencional, donde los tamaños de intervalo y trama son fijos y existe un número fijo de intervalos dentro de una trama; la Figura 3(b) es una representación de una estructura de trama/intervalo en la que el tamaño de intervalo es variable, el tamaño de trama es fijo, y existe un número fijo de intervalos dentro de una trama; la Figura 3(c) es una representación de una estructura de trama/intervalo en la que el tamaño de intervalo es variable, el tamaño de trama es fijo y el número de intervalos dentro de una trama es variable; y la Figura 3(d) es una representación de una estructura de trama/intervalo en la que los tamaños de intervalo y trama son variables y el número de intervalos dentro de una trama es variable;

La Figura 4 es un diagrama que muestra un flujo de transmisor representativo de acuerdo con una realización de la presente invención;

La Figura 5 es una representación que muestra las relaciones entre símbolos, sub\_intervalos, intervalos y tramas de acuerdo con diversas realizaciones;

La Figura 6 es una representación de un proceso de almacenamiento en memoria intermedia inicial del receptor de acuerdo con una realización;

Las Figuras 7(a) y 7(b) son representaciones de diversos mecanismos por los que puede implementarse señalización de inicio de intervalo de acuerdo con diversas realizaciones;

La Figura 8 es una vista en perspectiva de un dispositivo electrónico que puede usarse en conjunto con la implementación de diversas realizaciones;

La Figura 9 es una representación esquemática de la circuitería que puede incluirse en el dispositivo electrónico de la Figura 8; y

La Figura 10 es un diagrama de bloques funcional que muestra un sistema capaz de implementar diversas realizaciones.

#### Descripción detallada de diversas realizaciones

Diversas realizaciones proporcionan un sistema mejorado para usar en uso de difusión y multidifusión cuando se necesita un sistema de multiplexación por división de tiempo. De acuerdo con diversas realizaciones, las estructuras de tramas e intervalos se diseñan de esta forma para adaptarse basándose en la variación de tasa de bits del flujo de entrada, mientras al mismo tiempo no comprometen el consumo de potencia del receptor. Cuando se implementa satisfactoriamente, un terminal que implementa diversas realizaciones de la invención consigue un uso de capacidad mejorado u optimizado y ahorro de potencia mejorado u optimizado al mismo tiempo.

Diversas realizaciones pueden utilizarse en difusión de banda ancha digital, por ejemplo Difusión de Video Digital - Portátil (DVB-H) o redes DVB-H de siguiente generación. Ejemplos de otras normas de difusión digital que pueden utilizar diversas realizaciones de la presente invención incluyen Difusión de Video Digital - Terrestre (DVB-T), Radiodifusión Digital de Servicios Integrados - Terrestre (ISDB-T), Norma de Difusión de Datos de Comité de Sistemas de Televisión Avanzados (ATSC), Difusión Multimedia Digital-Terrestre (DMB-T), Radiodifusión Digital Multimedia Terrestre (T-DMB), Radiodifusión Digital Multimedia por Satélite (S-DMB), Enlace Directo Únicamente (FLO), Radiodifusión de Video Digital (DAB) y Radio Digital Mundial (DRM). También pueden usarse otras normas y técnicas de radiodifusión, no conocidas o desarrolladas más adelante. Aspectos de la presente invención también pueden ser aplicables a otros sistemas de difusión digital multiportadora tal como, por ejemplo, T-DAB, T/S-DMB, ISDB-T y ATSC, sistemas propietarios tal como Qualcomm MediaFLO / FLO, y sistemas no tradicionales tal como 3GPP MBMS (Servicios de Difusión/Multidifusión Multimedia) y 3GPP2 BCMCS (Servicio de Difusión/Multidifusión).

La Figura 1 representa un paquete de protocolo de flujo de datos (DSP) ilustrativo, junto con la sintaxis pertinente para las porciones de paquete. El campo "Synch byte" habilita la detección del comienzo de cada paquete DSP dentro del receptor y red. El campo "Payload\_type\_id" identifica el tipo de carga útil encapsulada dentro de la carga útil (por ejemplo, Descriptor de Descubrimiento de Servicio (SDD), Descriptor de Descubrimiento de Servicio Vecino (NSDD), Protocolo de Internet (IP) o Reed Solomon (RS)). El campo "Logical\_channel\_id" identifica el canal lógico del paquete asociado. El receptor necesita el campo Logical\_channel\_id para descubrir los paquetes que son parte de un canal lógico específico (en caso de que haya paquetes de más de un canal lógico disponibles dentro de un intervalo). El campo "Physical\_channel\_id" identifica el canal físico en el que se transporta el paquete DS asociado. Esto habilita que un elemento de red asigne paquetes DSP en canales físicos correctos.

El campo "FEC\_address" se usa para correlacionar paquetes DS que transportan datos de aplicación con correspondientes paquetes DS que transportan datos RS en el caso de que se use FEC. Si no se usa FEC, este campo puede ignorarse. El campo "fragmentation\_index" es un contador para los fragmentos de carga útil encapsulados dentro de paquetes DSP. En índice de fragmentación habilita que un receptor desencapsule la carga útil en el orden correcto, por ejemplo, en el caso de que se pierdan algunos paquetes. El campo "Last\_fragment\_indicator" indica el último fragmento de la carga útil encapsulada. El campo "Payload\_start\_indicator" indica si el paquete DSP actual transporta el primer fragmento de la carga útil encapsulada. El campo "Stuffing" tiene una longitud de 0...n bits y se añade al paquete si el paquete no está lleno en una realización en la que el paquete DSP tiene un tamaño fijo. Se ha de observar que los tamaños de ilustrados de los diversos campos son únicamente ilustrativos y pueden variar en diferentes realizaciones. También pueden definirse campos adicionales y uno o más campos ilustrados en este documento pueden no estar presentes en ciertas realizaciones.

La siguiente es una representación de la sintaxis para un Descriptor de Descubrimiento de Servicio (SDD):

```

service_discovery_descriptor () {
    descriptor_tag                2
    version_number                6
    ESGproviderID                8
    descriptor_length             8
    service_loop_length           8
    for (j=0;j<N;j++) {
        serviceID                16
        reserved_future_use      6
        logical_channel_id       8
        physical_channel_id      8
        fec_indicator            1
        if (fec_indicator = 0x01) {
            frame_size           7
        }
        slot_loop_length         8
        for (k=0;k<N;k++) {
            slot_id              8
        }
        frame_loop_length        8
        for (I=0;I<N;I++) {
            frame_id             8
        }
    }
    CRC_32                       32
}

```

En lo anterior, el "descriptor\_tag" indica el tipo del descriptor. Por ejemplo, un valor de 0x01 puede indicar que el descriptor es un service\_discovery\_descriptor. El "version\_number" indica la versión del descriptor. Este campo puede usarse por el terminal para detectar si ha habido algún cambio en el descriptor desde su última inspección del mismo. El "ESGproviderID" identifica el proveedor de Guía Electrónica de Contenidos (ESG) de los servicios anunciados dentro del descriptor. Todos los servicios enumerados dentro del descriptor son únicos dentro del ESGproviderID asociado. El "service\_loop\_length" indica la longitud del siguiente bucle.

El "serviceID" es un identificador único del servicio dentro del alcance de un proveedor ESG (por ejemplo el que se define en Convergencia de Difusión y Servicios Móviles de Radiodifusión Digital de Video (DVB-CBMS) o Servicios de Difusión Móviles de Alianza Móvil Abierta (OMA BCAST)). Un serviceID puede asociarse con uno o más flujos de IP (con cada uno identificado con una dirección IP). El "logical\_channel\_id" tiene una correlación de uno a uno con el serviceID. Esto identifica el canal lógico del serviceID asociado. El receptor necesita el logical\_channel\_id para descubrir los paquetes parte de canal lógico específico en el caso de que haya paquetes de más de un canal lógico disponibles dentro de un canal físico. El "physical\_channel\_id" es un identificador del canal físico en el que se transporta el logical\_channel asociado.

El "fec\_indicator" indica si se usa Corrección de Errores Hacia Delante FEC para el servicio asociado. Si este indicador se ha establecido a 0x01, entonces se usa FEC para el servicio asociado. También pueden usarse otras indicaciones. Por ejemplo, 0x00 podría indicar que FEC no está presente. Adicionalmente, los valores de indicadores también pueden indicar el código FEC que se usa. Por ejemplo, el valor 0x01 puede indicar que el código FEC es RS(191,255). El "frame\_size" indica el tamaño de trama FEC en el caso de que se soporte FEC con el servicio asociado. El "slot\_loop\_length" indica la longitud del siguiente bucle de intervalo. Cada iteración de bucle de intervalo corresponde a la misma iteración dentro del frame\_loop. El "slot\_id" identifica el intervalo en el que se transporta el servicio asociado. Un servicio puede transportarse dentro de múltiples intervalos ubicados dentro de una o más tramas. El "frame\_loop\_length" indica la longitud del siguiente bucle de trama. Cada iteración de bucle de trama corresponde a la misma iteración dentro del slot\_loop. El "frame\_id" es un identificador de la trama. Cada trama se asocia con uno o más intervalos.

La siguiente es una representación de la sintaxis para un descriptor de descubrimiento de servicio vecino (NSDD):

```

neighbouring_service_discovery_descriptor () {
    descriptor_tag                2
    version_number                6
    descriptor_length             8
    network_id                   8
    ESGproviderID                8
    cell_loop_length             8
    for (i=0;i<N;i++) {
        reserved_future_use      6
        cell_id                  10
        frequency                 32
        service_loop_length      8
    }
}

```

```

    for (j=0;j<N;j++) {
        serviceID                                16
        logical_channel_id                       8
        physical_channel_id                     8
        fec_indicator                           1
        if (fec_indicator= 0x01) {
            frame_size                           7
        }
        slot_loop_length                       8
        for (k=0;k<N;k++) {
            slot_id                             8
        }
        frame_loop_length                       8
        for (l=0;l<N;l++) {
            frame_id                           8
        }
    }
}
CRC_32                                         32
}

```

El "descriptor\_tag" indica el tipo de este descriptor. Por ejemplo, en esta situación, un valor 0x02 puede indicar un neighbouring\_service\_discovery\_descriptor. El "version\_number" indica la versión del descriptor. Este campo puede usarse por el terminal para detectar si hay algún cambio dentro de este descriptor desde la última inspección. El "network\_id" indica la red de los elementos descritos dentro de este descriptor. El "ESGproviderID" identifica el proveedor de Guía Electrónica de Contenidos de los servicios anunciados dentro de este descriptor. Todos los servicios enumerados dentro de este descriptor son únicos dentro de ESGproviderID asociado.

El "cell\_loop\_length" indica la longitud de los siguientes bucles hasta CRC\_32. El "cell\_id" es un identificador de la célula. Cada célula es única dentro de una red. El "frequency" es la frecuencia central del canal de frecuencia de radio de la señal para el área de cobertura de la célula asociada. El "service\_loop\_length" indica la longitud del siguiente bucle.

El "serviceID" es un identificador único del servicio dentro del alcance de un proveedor ESG (por ejemplo, el que se define en DVB-CBMS o OMA BCAST). Un serviceID puede asociarse con uno o más flujos de IP (cada uno identificado con Dirección IP). El "logical\_channel\_id" tiene una correlación de uno a uno con el serviceID. El logical\_channel\_id identifica el canal lógico del serviceID asociado. El receptor necesita este identificador para descubrir los paquetes parte de un canal lógico específico en caso de que haya paquetes de más de un canal lógico disponibles dentro de un canal físico.

El "fec\_indicator" indica si FEC se usa para el servicio asociado. Si este indicador se ha establecido a 0x01, entonces se usa FEC para el servicio asociado. El "frame\_size" indica el tamaño de trama FEC en el caso de que se soporte FEC con el servicio asociado. El "slot\_loop\_length" indica la longitud del siguiente bucle de intervalo. Cada iteración de bucle de intervalo corresponde a la misma iteración dentro del frame\_loop. El "slot\_id" identifica el intervalo en el que se transporta el servicio asociado. Un servicio puede transportarse dentro de múltiples intervalos ubicados dentro de una o más tramas. El "frame\_loop\_length" indica la longitud del siguiente bucle de trama. Cada iteración de bucle de trama corresponde a la misma iteración dentro del slot\_loop. El "frame\_id" es un identificador de la trama. Cada trama se asocia con uno o más intervalos.

En diversas realizaciones, se reservan las capacidades garantizada y común para servicios transmitidos. En estas realizaciones, servicios reciben capacidad garantizada en cada ronda planificada. La capacidad común se usa para compensar las variaciones de tasa bits de flujo de entrada. Puede conseguirse compensación compartiendo esta capacidad de una manera de reserva de contención mientras aún se asegura que, en el caso de que algunos de los flujos de entrada no se comporten correctamente, no se permite que los flujos roben toda la capacidad común. Esto se consigue en el planificador de modo que pondera cada necesidad de flujo de entrada basándose en los niveles de relleno de memoria intermedia de entrada.

Normalmente, no se usa toda la capacidad común durante todos los periodos de planificación. Por lo tanto, esta capacidad puede usarse para servicios de mejor esfuerzo. "Servicio de mejor esfuerzo" se refiere a un servicio de red en el que la red no proporciona ninguna garantía de que los datos se distribuyen o que no proporciona a un usuario un nivel de calidad de servicio garantizado o una cierta prioridad. En una red de mejor esfuerzo, todos los usuarios obtienen servicio de mejor esfuerzo, significando que obtienen una tasa de bits variable no especificada y tiempo de entrega, dependiendo de la carga de tráfico actual. Eliminando características tal como recuperación de datos perdidos o corruptos y preasignación de recursos, la red opera más eficientemente, y los nodos de red no son caros. Servicios de mejor esfuerzo pueden planificarse para servicios tal como descarga de archivos, carruseles de datos u otro tipo de servicios que no requieren una tasa de bits constante. Esta disposición es flexible en que puede adaptarse para usar capacidad cuando esté disponible. En una realización particular, tales servicios de mejor esfuerzo pueden poseer una Tasa de Bits Garantizada. Ejemplos de estos tipos de servicios son la Guía Electrónica

de Contenidos en DVB-H, teletexto en sistemas de televisión digital y servicio de descarga de software de terminal en sistemas de televisión digital. Además, una porción de la señalización de sistema podría situarse para usar capacidad etiquetada con servicio de mejor esfuerzo. Señalización PSI/SI en DVB-T/H es un ejemplo de tal señalización.

La Figura 2 es un diagrama que muestra la estructura y relaciones entre supertramas 200, tramas 210, intervalos 220 y símbolos 230. Cada supertrama 200 (estando la longitud de cada una identificada como  $T_{SF}$ ) incluye múltiples tramas 210. Cada trama 210 (estando la longitud de cada una identificada como  $T_F$ ) incluye múltiples intervalos 220. Cada intervalo 220 (estando la longitud de cada una identificada como  $T_L$ ) incluye múltiples símbolos 230 (estando la longitud de cada una identificada como  $T_S$ ).  $T_{SF}$  y  $T_F$  son fijos para una configuración de red, en la que  $T_L$  es variable.  $T_S$  también puede ser diferente en diferentes intervalos. Por ejemplo, si intervalo 1 se usa para transmitir datos para receptores de alta definición fijos, se necesita capacidad máxima, y por lo tanto se selecciona un modo 8K o mayor (16K o incluso 32K). En la misma red, el intervalo 2 puede usarse para transmitir datos a dispositivos móviles. Cuando se busca el rendimiento móvil máximo, se selecciona 2K, 4K u 8K para el intervalo 2. Esto significa que  $T_S$  es diferente en los intervalos 1 y 2.  $T_S$  puede cambiarse, en algunas realizaciones, "sobre la marcha" si, por ejemplo, se necesita más tasa de bits instantáneamente.  $T_S$  es configurable. Si  $T_S$  se cambia, entonces  $T_L$  puede permanecer sin cambios cambiando  $K$  (el número de símbolos). Cada intervalo debe formar uno o un número entero de bloques entrelazados. El tamaño de intervalo (en bits) determina el tamaño del bloque entrelazado (o su fracción entera).

El canal físico (PHY\_channel) se determina mediante la combinación del conjunto de número de intervalo ( $\{s_1, s_2, s_3, \dots, s_R\}$ , donde  $1 \leq R \leq L$ ) y el conjunto de números de trama ( $\{f_1, f_2, f_3, \dots, f_P\}$ , donde  $1 \leq P \leq M$ ). Por lo tanto, cada canal físico debe tener al menos un intervalo en una supertrama. Por ejemplo, un slot\_no={4} y una frame\_no={1} significa que el PHY\_channel tiene un intervalo (n.º 4) en una trama (n.º 1) durante cada supertrama. De manera similar, un slot\_no={4} y una frame\_no={1, 2, 3, ..., M} significa que el PHY\_channel tiene un intervalo (n.º 4) en cada trama durante cada supertrama.

Las Figuras 3(a)-3(d) muestran cuatro variantes de una estructura de intervalo/trama para transmisión de acuerdo con diferentes realizaciones de la presente invención. En general y de acuerdo con diversas realizaciones, el número de intervalos dentro de una trama pueden variar de trama a trama. Esto se muestra en las Figuras 3(c) y 3(d). Adicionalmente, el tamaño de trama también puede variar, como se muestra en la Figura 3(d). Esto es en contraste a la Figura 3(a), que muestra tamaños de intervalo y trama fijos y un número fijo de intervalos dentro de una trama. Para los propósitos de lo que se indica a continuación, se supone que el número de intervalos es fijo dentro de todas las tramas, y o bien cada trama o bien la "supertrama" más grande tiene una longitud fija. Esta disposición se representa en la Figura 3(b). En esta versión, se usa servicio de mejor esfuerzo para rellenar el resto de la trama/supertrama. En otra alternativa, se garantiza que cada trama/supertrama no se desborda cambiando una, algunas o todas las Tasa de Código (CR de código de bloque, CR de código interior o CR de código exterior) durante la trama o intervalo.

Para planificación, puede usarse planificación de orden cíclico simple. Sin embargo, para cada ronda, tamaños de intervalo se calcula basándose en variación de tasa de bits de entrada. Servicios que tienen un intervalo más largo (es decir servicios que se producen únicamente en cada  $N^{\text{ésima}}$  trama) pueden situarse en el frente de una trama de tamaño fijo. A continuación es suficiente señalar cuántas tramas hay entre intervalos y no cuántos símbolos se incluyen, usando por lo tanto menos bits.

En diversas realizaciones, se consigue ahorro de potencia óptimo teniendo símbolos de sincronización en el sistema para habilitar tiempo de sincronización tan rápido como sea posible. Estos símbolos de sincronización pueden ubicarse al menos en el comienzo de cada trama. Además, tales símbolos de sincronización pueden también aparecer dentro de las tramas. De acuerdo con una realización, uno o más símbolos de sincronización se ubican inmediatamente antes de cada intervalo de modo que puede conseguirse una sincronización óptima cuando se recibe una serie de intervalos. De acuerdo con otra realización de la invención, se proporciona información cuando el siguiente intervalo se recibe en una serie de intervalos. Esta información puede transmitirse, por ejemplo, en los símbolos de sincronización. Información comprende, por ejemplo, una indicación de un tiempo relativo o número de símbolos de Multiplexación de División de Frecuencia Ortogonal (OFDM) desde el símbolo actual al primer símbolo de sincronización del siguiente intervalo en la misma serie de intervalos.

La Figura 4 es un diagrama que muestra un flujo de transmisor representativo de acuerdo con una realización de la presente invención. Como se muestra en la Figura 4, un demultiplexor de flujo de entrada 400 se usa para demultiplexar flujos introducidos para corrección de errores hacia delante (FEC) de bloques opcional basado en un conjunto de criterios predeterminados.

Una serie de unidades FEC de bloque se muestran en 410. Una unidad FEC de bloque puede contener datos para una porción de un servicio, para un servicio completo o varios servicios. Datos de aplicación entrantes se escriben en tramas FEC de bloque y a continuación se calcula FEC. Cada unidad FEC de bloque 410 puede tener una tasa de código única. En una realización, la parte izquierda de la unidad FEC 410 se reserva para paquetes de datos entrantes y la parte derecha se reserva para la FEC calculada. Además y en una realización, la parte izquierda se rellena primero por columnas con los paquetes entrantes y a continuación se calcula la FEC, por ejemplo, usando un método por columnas de Reed Solomon. Después del cálculo de la FEC, se leen datos de la parte derecha por

columnas. Los datos de aplicación en la columna de la izquierda también se leen por columnas, pero en una realización únicamente se escribe una copia de los paquetes de datos de aplicación en la parte izquierda de la unidad FEC, y los datos de aplicación originales se reenvían sin esperar a los cálculos de FEC.

Una vez que una unidad FEC de bloque 410 particular ha terminado el cálculo de FEC para una trama, reenvía los datos entrantes y los datos FEC a una memoria intermedia 420 de compensación de tasa de bits de datos de entrada (también denominada en este documento como "memorias intermedias de entrada" y "cubos.") El tamaño de cada memoria intermedia 420 de compensación de tasa de bits puede ser diferente de otra de tales memorias intermedias 420 de entrada. Cada memoria intermedia 420 de entrada puede incluir datos y datos FEC de una u opcionalmente varias unidades FEC de bloque 410, cuyos datos de salida, es decir, datos de aplicación, y datos FEC pueden multiplexarse a una memoria intermedia 425. El tamaño de cada memoria intermedia 420 de entrada debería seleccionarse de tal forma que haya suficiente espacio para almacenar en memoria intermedia datos sin riesgo de desbordamiento. Cada memoria intermedia 420 de entrada debería proporcionar su tamaño y nivel de relleno actual para cálculo de tamaño de intervalo.

Después de que se haya completado en proceso en las memorias intermedias 420 de entrada, se realiza un cálculo de planificación y de tamaño de intervalo. Esto se representa de forma genérica en 430 en la Figura 4. Lo siguiente es un ejemplo simplificado de planificación y relleno de trama:

```

For ever
  Frame.size:= Frame.size (max) - Trama nueva, empieza con trama vacía
  For todos intervalos - Todos los intervalos se rellena hasta nivel de garantía
    While slot.size (N) < tamaño garantizado (N)
      Slot (N):= bucket.sub_slot (N)
      Frame.size:= Frame.size - bucket.sub_slot.size (N)
    End While
  End for
While Trama no está llena o ningún cubo contiene datos suficientes para un sub_slot
  - Continuar hasta que la trama se llena
  For todos los cubos excluyendo cubo de servicio de mejor esfuerzo
    Bucket.fill_rate (k):= Fill_level (k) / bucket_size (k) - Calcular fill_rate para
    todos los intervalos
  End for
  Output:= bucket (max [bucket.fill_rate (k)]) - Seleccioanr cubo más lleno
  Slot (output):= bucket.sub_slot (output) - Leer datos de cubo a intervalo
  Fill_level (output) := Fill_level (output) - bucket.sub_slot (output)
  - Eliminar datos emitidos desde cubo
  If todos los cubos están vacíos
    BE_slot:= Bucket.packet (BE_slot)
  End if
End While

```

La Figura 5 es una representación que muestra las relaciones entre símbolos, sub\_intervalos, intervalos y tramas. Cada sub\_intervalo incluye un número entero de símbolos OFDM. Cada intervalo incluye un número entero de sub\_intervalos. El tamaño de sub\_intervalo se selecciona, en una realización, de modo que contiene datos para un bloque de código interior. Estas dos limitaciones garantizan que los datos de cada intervalo recibido pueden reenviarse después de que se recibe un intervalo completo y recursos de receptor pueden liberarse para recibir otros intervalos inmediatamente después de que se recibe cada intervalo.

Concordancia de rastreo de nivel de memoria intermedia general y de tasa de bits se representa generalmente en 440 en la Figura 4. Opcionalmente, puede monitorizarse el nivel de memoria intermedia de entrada general. Esta información puede usarse, además de variación de tamaño de intervalo, para compensar la variación de tasa de bits de entrada. Compensación puede lograrse para un intervalo individual cuando el nivel de relleno de cubo del intervalo particular está cruzando un umbral predeterminado, o a varios intervalos cuando se cruza un umbral común. Cuando memorias intermedias están lo suficientemente vacías, puede ajustarse la transmisión, por ejemplo, a un modo más robusto y viceversa. La tasa de bits de salida puede modificarse para compensar variación de tasa bits en la tasa de bits de salida con la menos los siguientes parámetros:

1. Parámetros de modulación

- QPSK, 16-QAM, 64-QAM (estos son ilustrativo)
- CR del codificador interior
- CR del codificador exterior

El codificador interior y el codificador exterior se representan en el diagrama de bloques funcional de la Figura 10, que muestra estructura de alineación de tramas, codificación de canal y modulación para televisión digital terrestre.

2. Bloque FEC CR

3. También puede proporcionarse realimentación a codificadores de audio/ video

La generación de intervalo/trama se representa en 450 en la Figura 4. En esta fase, datos de aplicación y datos FEC, si se usan, se correlacionan con símbolos y se añaden símbolos de sincronización al flujo. También, se añade información de señalización en tiempo real requerida a símbolos de sincronización. Se ha de observar que, aunque se analizan símbolos de sincronización en este documento como que se ubican inmediatamente antes de cada intervalo, en algunos casos los símbolos de sincronización no se añaden al inicio de cada intervalo. Esto puede hacerse, por ejemplo, debido a la necesidad de ahorrar algo de capacidad de símbolos de sincronización para servicios.

En términos de señalización, lo siguiente explica señalización en la situación de tamaño de intervalo variable. La Figura 6 muestra un proceso de almacenamiento en memoria intermedia inicial del receptor. En serie de intervalo número 4 en la Figura 6, ya que los tamaños de intervalo no son fijos, la ubicación de inicio de intervalo en relación con el inicio de trama cambia dependiendo del comportamiento de otros intervalos. En la Figura 6, se puede observar que la trama 2, intervalo 3 es mucho más grande que el mismo intervalo en la trama 1. Por lo tanto, el intervalo 3 ha "empujado" al intervalo 4 hacia delante por una cantidad de tiempo en la trama 2. Esta cantidad de tiempo se denomina como "fluctuación de fase de intervalo." En esta situación, si un receptor inicia el consumo del intervalo 4 desde la trama 1 justo después de que se terminase el intervalo anterior, el receptor se quedará sin tiempo de datos fluctuación de fase de intervalo time antes de que reciba un nuevo intervalo desde la trama 2. Sin embargo, si el receptor inicia el consumo de datos de tiempo de fluctuación de fase de intervalo de trama 1 después de la finalización del intervalo, entonces tendrá suficientes datos antes de que llegue el nuevo intervalo 4 de la trama 2.

En la situación representada en la Figura 6, pueden usarse formulas relativamente simples para calcular la máxima fluctuación de fase de intervalo provocada por el uso de capacidad común y tamaños intervalo de variables. Adicionalmente, debería observarse también que puede haber casos en los que la capacidad para intervalos puede garantizarse únicamente después de N tramas. Esto también introducirá fluctuación de fase.

Si existe uno o más símbolos de sincronización inmediatamente antes de cada intervalo, no es necesario añadir señalización extra para indicar la finalización de intervalos. Esto es porque, en esta situación, el receptor sabe que la ráfaga finalizó cuando se recibió un símbolo de sincronización nuevo. Cuando existen intervalos sin símbolos de sincronización, el inicio y finalización de cada intervalo puede indicarse en un encabezamiento de protocolo, tal como se hace convencionalmente en DVB-H con parámetros en tiempo real. Esta información puede tomar la forma de símbolos de sincronización. En este caso, indicaciones de inicio y finalización pueden comprender, por ejemplo, un tiempo relativo del símbolo de sincronización que transporta la información.

Las Figuras 7(a) y 7(b) muestran un número de opciones por las que puede implementarse señalización de inicio de intervalo. Una primera opción, representada en la Figura 7(a), implica usar una señal (dinámica) delta-T<sub>1</sub>, que representa el tiempo desde el comienzo del intervalo o los símbolos de sincronización que preceden al intervalo en una primera trama que transportan un servicio al comienzo del siguiente intervalo o los símbolos de sincronización que preceden al intervalo en la siguiente trama que transporta el mismo servicio. En este caso, no se necesita señalización de capa de enlace de datos estáticos (L2 en el modelo de Interconexión de Sistema Abierto (OSI)), Delta-T<sub>1</sub> sería tan larga como el tiempo desde el inicio de la trama 1, intervalo 4 hasta el inicio de la trama N, intervalo 4. Parte de la delta\_t puede optimizarse lejos si la duración de la trama es fija y los intervalos usan las mismas tramas.

En un par de variantes a este proceso, representado en la Figura 7(b), información de las tramas usadas por cada intervalo se señala (es decir, todas las tramas, una trama sí otra no, tramas (1 3 5 6), etc.) Esta información puede ubicarse en la señalización L2 y puede proporcionarse para todos los intervalos. Ya que la longitud de trama es fija, el número de trama sería suficiente información para el primer intervalo de la trama. Para los otros intervalos, se necesita alguna señalización en tiempo real si se busca ahorro de potencia óptimo. En la primera de las dos variantes, la información de slot\_delay estático de objetivo se señala en L2. La información delta-T<sub>3</sub> (dinámica) actual también se señala. En este caso, delta-T<sub>3</sub> indica la diferencia (retardo o avance) en comparación con información estática. La segunda variante implica señalización (dinámica) delta-T<sub>2</sub> desde el inicio de la trama hasta la ocurrencia del intervalo actual. En cada caso, símbolos de sincronización o encabezamientos de protocolo L2



(como en DVB-H) puede usarse para transportar la porción dinámica de la señalización.

Símbolos de sincronización pueden tomar un número de formas. Por ejemplo, símbolos de sincronización pueden comprender, por ejemplo, símbolos pilotos y de señalización. Adicionalmente, información de temporización relativa e indicaciones de finalización de intervalo también pueden añadirse a uno de los símbolos de señalización. Aunque símbolos de sincronización may be included inmediatamente antes de cada intervalo, también es posible para cada intervalo para incluir símbolos de sincronización. En una realización particular, cada intervalo inicia con símbolos de sincronización. En otras realizaciones, sin embargo, esta disposición no es necesaria. Por ejemplo, debido a razones de ahorro de capacidad, símbolos de sincronización pueden no insertarse en cada intervalo. En este caso, el receptor necesita activarse antes de modo que puede recibir un conjunto de símbolos de sincronización antes de recibir un intervalo deseado.

Las Figuras 8 y 9 muestran un dispositivo electrónico 50 representativo dentro del cual la presente invención puede implementarse. Debería entenderse, sin embargo, que la presente invención no pretende limitarse a un tipo particular de dispositivo. El dispositivo electrónico 50 de las Figuras 8 y 9 incluye un alojamiento 30, una pantalla 32 en forma de una pantalla de cristal líquido, un teclado numérico 34, un micrófono 36, un auricular 38, una batería 40, un puerto infrarrojo 42, una antena 44, una tarjeta inteligente 46 en forma de un UICC de acuerdo con una realización de la invención, un lector de tarjetas 48, circuitería de interfaz de radio 52, circuitería de códec 54, un controlador 56 y una memoria 58. Circuitos individuales y elementos son todos de un tipo bien conocido en la técnica, por ejemplo en la gama de teléfonos móviles de Nokia.

Las diversas realizaciones descritas en este documento se describen en el contexto general de etapas de método o procesos, que pueden implementarse en una realización mediante un producto de programa informático, incorporado en un medio legible por ordenador, incluyendo instrucciones ejecutables por ordenador, tal como código de programa, ejecutado mediante ordenadores en entornos de red. En general, módulos de programa puede incluir rutinas, programas, objetos, componentes, estructuras de datos, etc. que realizan tareas particulares o implementan tipos de datos abstractos particulares. Instrucciones ejecutables por ordenador, estructuras de datos asociadas, y módulos de programa representan ejemplos de código de programa para ejecutar etapas de los métodos divulgadas en este documento. La secuencia particular de tales instrucciones ejecutables o estructuras de datos asociadas representan ejemplos de actos correspondientes para implementar las funciones descritas en tales etapas o procesos.

Estructuras individuales y específicas descritas en los ejemplos anteriores deberían entenderse como estructura representativa de constitución de medios para realizar funciones específicas en las siguientes reivindicaciones, aunque limitaciones en las reivindicaciones no deben interpretarse como que constituyen limitaciones de "medio más función" en el caso de que el término "medio" no se use en el mismo. Adicionalmente, el uso del término "etapa" en la descripción anterior no debería usarse para interpretar ninguna limitación específica en las reivindicaciones como que constituye una "limitación de etapa más función". En la medida que referencias individuales, incluyendo patentes emitidas, solicitudes de patentes y publicaciones no de patentes, se describen o de otra manera mencionan en este documento, tales referencias no pretenden y no deberían interpretarse como que limitan el alcance de las siguientes reivindicaciones.

Implementaciones de software y de web de diversas realizaciones de la presente invención pueden lograrse con técnicas de programación estándar con lógica basada en reglas y otra lógica para lograr diversas etapas o procesos de búsqueda de base de datos, etapas o procesos de correlación, etapas o procesos de comparación y etapas o procesos de decisión. Se ha de observar que las palabras "componente" y "módulo," como se usa en este documento y en las siguientes reivindicaciones, se conciben para incluir implementaciones que usan una o más líneas de código de software y/o implementaciones de hardware y/o equipo para recibir entradas manuales.

La descripción anterior de las realizaciones se ha presentado para propósitos de ilustración y descripción. La descripción anterior no pretende ser exhaustiva o limitar las realizaciones a la forma precisa divulgada, y son posibles modificaciones y variaciones a la vista de los contenidos anteriores o pueden adquirirse a partir de la práctica de diversas realizaciones. Las realizaciones analizadas en este documento se eligieron y describieron para explicar los principios y la naturaleza de diversas realizaciones y su aplicación práctica para habilitar que un experto en la materia utilice la presente invención en diversas realizaciones y con diversas modificaciones según se adecuen al uso particular contemplado.

## REIVINDICACIONES

1. Un método, que comprende:

usar al menos una memoria intermedia de entrada para almacenar en memoria intermedia una pluralidad de flujos de datos de entrada;  
planificar porciones de la pluralidad de flujos de datos de entrada para señalización dentro de una pluralidad de tramas, incluyendo cada una de la pluralidad de tramas una pluralidad de intervalos para inclusión de las porciones de flujo de datos en los mismos, en donde el tamaño de cada intervalo dentro de cada trama es variable;  
añadir servicios de mejor esfuerzo a capacidad no asignada con cada trama; y  
generar la pluralidad de tramas para señalización, incluyendo la generación añadir una pluralidad de símbolos de sincronización a la pluralidad de tramas, en donde los símbolos de sincronización incluyen información de temporización relativa de una pluralidad de ubicaciones de inicio de la pluralidad de respectivos intervalos dentro de cada una de la pluralidad de tramas.

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que al menos un símbolo de sincronización se añade inmediatamente antes de cada intervalo en cada trama o no se añade antes de cada intervalo en cada trama.

3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende además, para cada intervalo que por lo tanto no tiene la al menos una señal de sincronización, añadir una indicación de un inicio y una finalización del respectivo intervalo.

4. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además añadir información de señalización en tiempo real al al menos un símbolo de sincronización.

5. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además señalar información de fluctuación de fase refiriendo cada intervalo a un dispositivo de recepción.

6. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el número de intervalos dentro de cada trama es variable y el tamaño de cada trama es variable o fijo.

7. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el número de intervalos dentro de cada trama es fijo y el tamaño de cada trama es fijo.

8. Un producto de programa informático, incorporado en un medio legible por ordenador, que comprende código informático configurado para realizar el método de acuerdo con la reivindicación 1.

9. Un aparato que comprende:

medios para almacenar en memoria intermedia una pluralidad de flujos de datos de entrada;  
medios para planificar porciones de la pluralidad de flujos de datos de entrada para señalización dentro de una pluralidad de tramas, incluyendo cada una de la pluralidad de tramas una pluralidad de intervalos para inclusión de las porciones de flujo de datos en los mismos, en donde el tamaño de cada intervalo dentro de cada trama es variable;  
medios para añadir servicios de mejor esfuerzo a capacidad no asignada con cada trama; y  
medios para generar la pluralidad de tramas para señalización, incluyendo la generación añadir una pluralidad de símbolos de sincronización a la pluralidad de tramas, en donde los símbolos de sincronización incluyen información de temporización relativa de una pluralidad de ubicaciones de inicio de la pluralidad de respectivos intervalos dentro de cada una de la pluralidad de tramas.

10. El aparato de acuerdo con la reivindicación 9, en el que al menos un símbolo de sincronización se añade inmediatamente antes de cada intervalo en cada trama o no se añade antes de cada intervalo en cada trama.

11. El aparato de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende adicionalmente, para cada intervalo que por lo tanto no tiene una señal de sincronización, añadir una indicación de un inicio y una finalización del respectivo intervalo.

12. Un método, que comprende:

recibir una pluralidad señalizada de tramas, incluyendo cada trama intervalos que comprenden datos de una pluralidad de flujos de datos de entrada y una pluralidad de símbolos de sincronización, en donde el tamaño de cada intervalo dentro de cada trama es variable y en donde los símbolos de sincronización incluyen información de temporización relativa de una pluralidad de ubicaciones de inicio de la pluralidad de intervalos dentro de cada una de la pluralidad de tramas;  
procesar la pluralidad de símbolos de sincronización de la pluralidad de tramas; y

procesar la pluralidad de tramas usando información incluida en la pluralidad de símbolos de sincronización.

13. El método de acuerdo con la reivindicación 12, que comprende además procesar información de fluctuación de fase recibida respecto a cada intervalo, en donde la información de fluctuación de fase se recibe desde un dispositivo de envío.

14. Un producto de programa informático, incorporado en un medio legible por ordenador, que comprende código informático configurado para realizar el método de acuerdo con la reivindicación 12.

15. Un aparato, que comprende:

medios para recibir una pluralidad señalizada de tramas, incluyendo cada trama intervalos que comprenden datos de una pluralidad de flujos de datos de entrada y una pluralidad de símbolos de sincronización, en donde el tamaño de cada intervalo dentro de cada trama es variable y en donde los símbolos de sincronización incluyen información de temporización relativa de una pluralidad de ubicaciones de inicio de la pluralidad de intervalos dentro de cada una de la pluralidad de tramas;  
medios para procesar la pluralidad de símbolos de sincronización de la pluralidad de tramas; y  
medios para procesar la pluralidad de tramas usando información incluida en la pluralidad de símbolos de sincronización.

FIG. 1

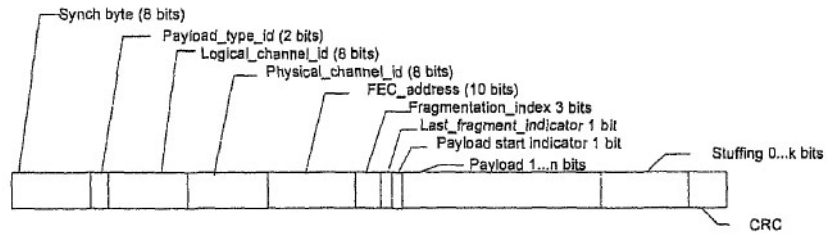


FIG. 2

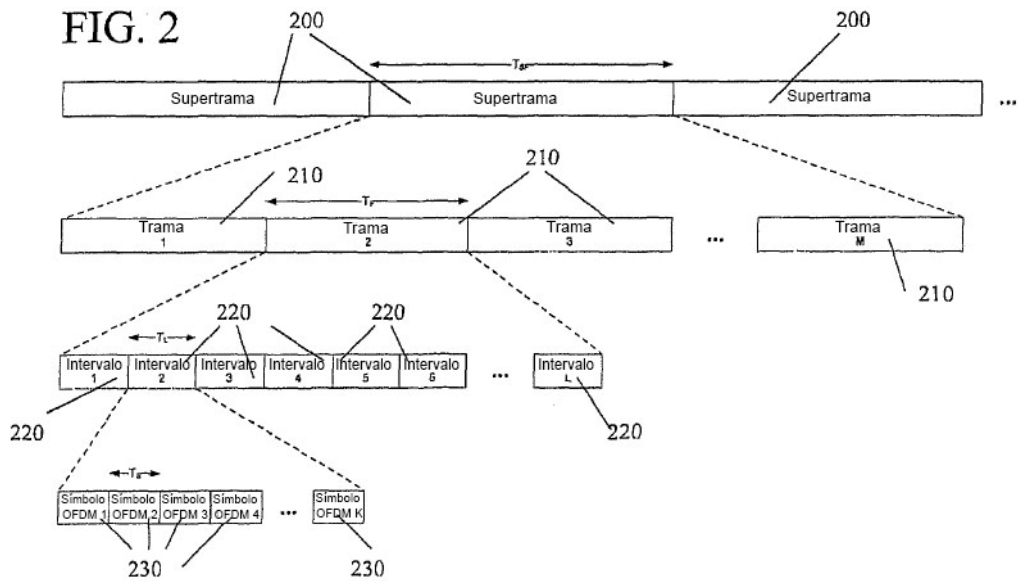


Fig. 3(a)



Fig. 3(b)

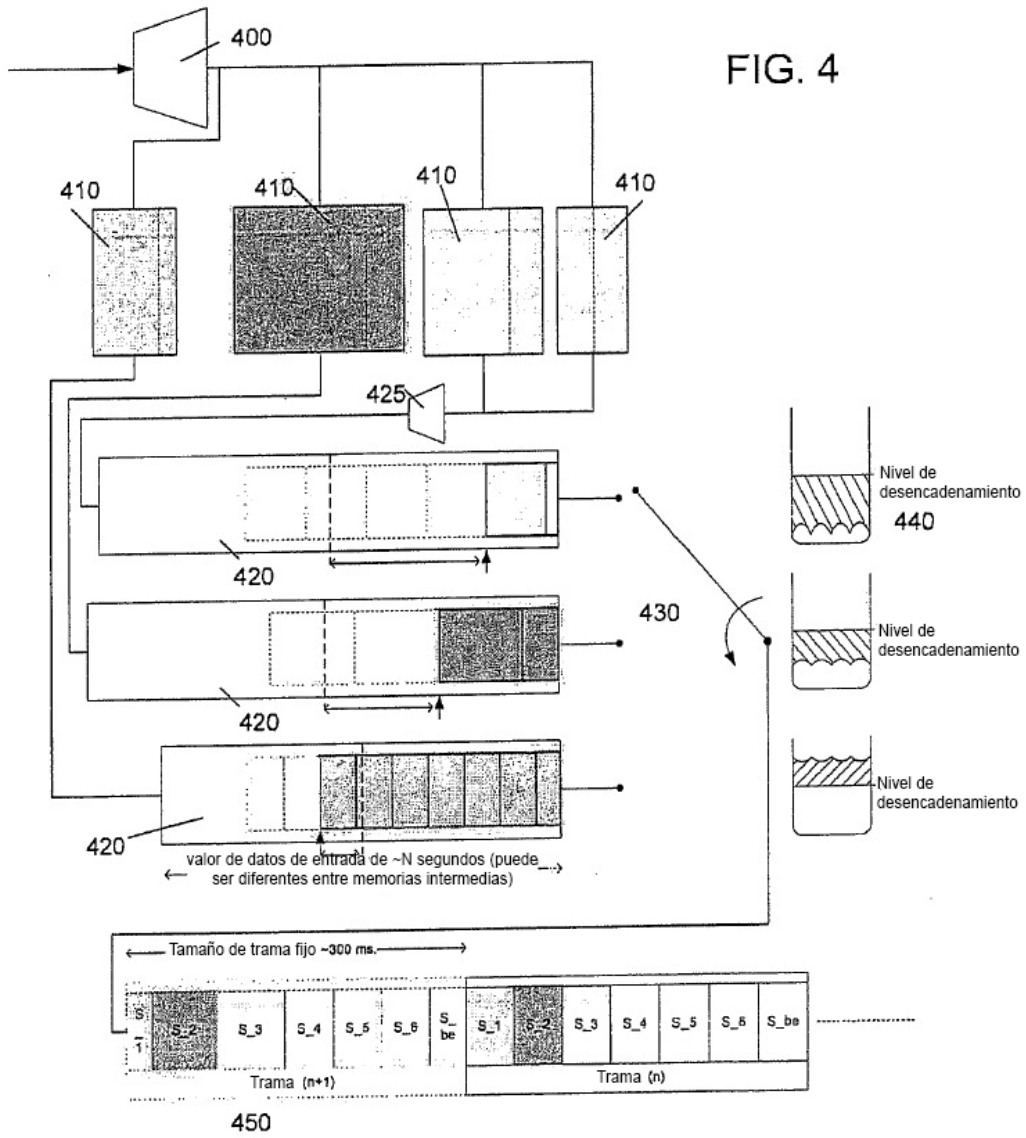


Fig. 3(c)



Fig. 3(d)





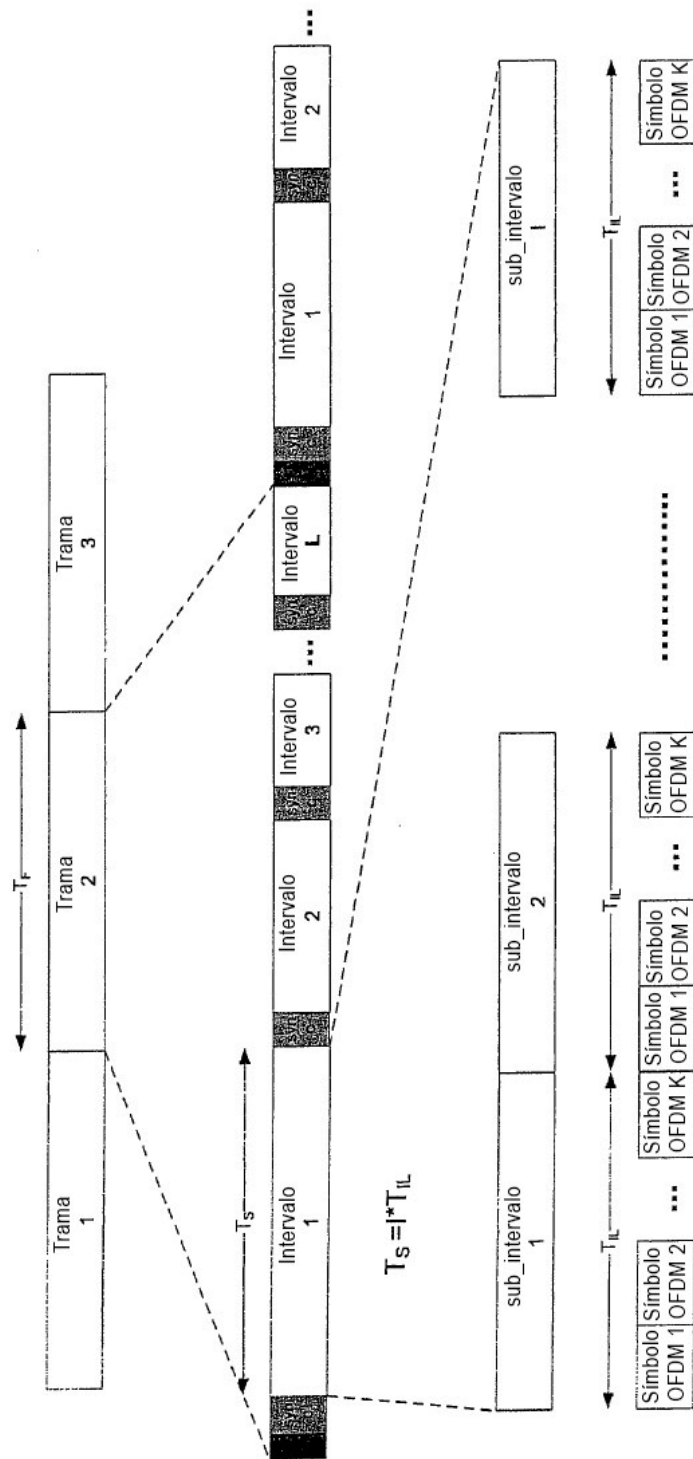


FIG. 5

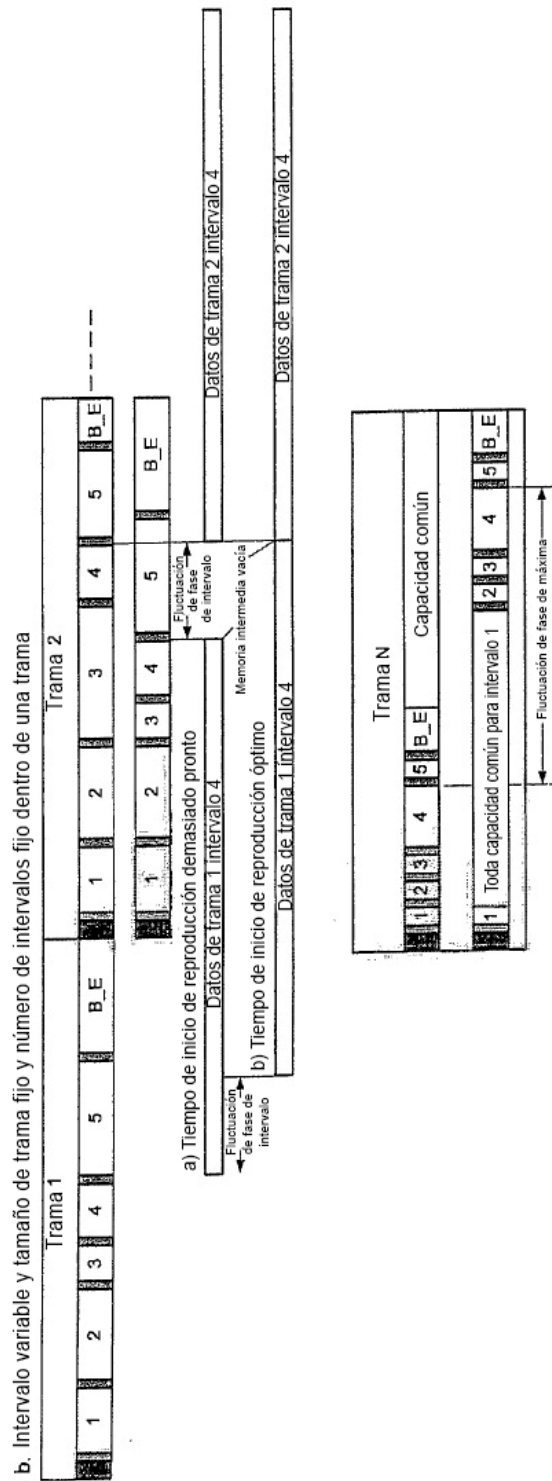
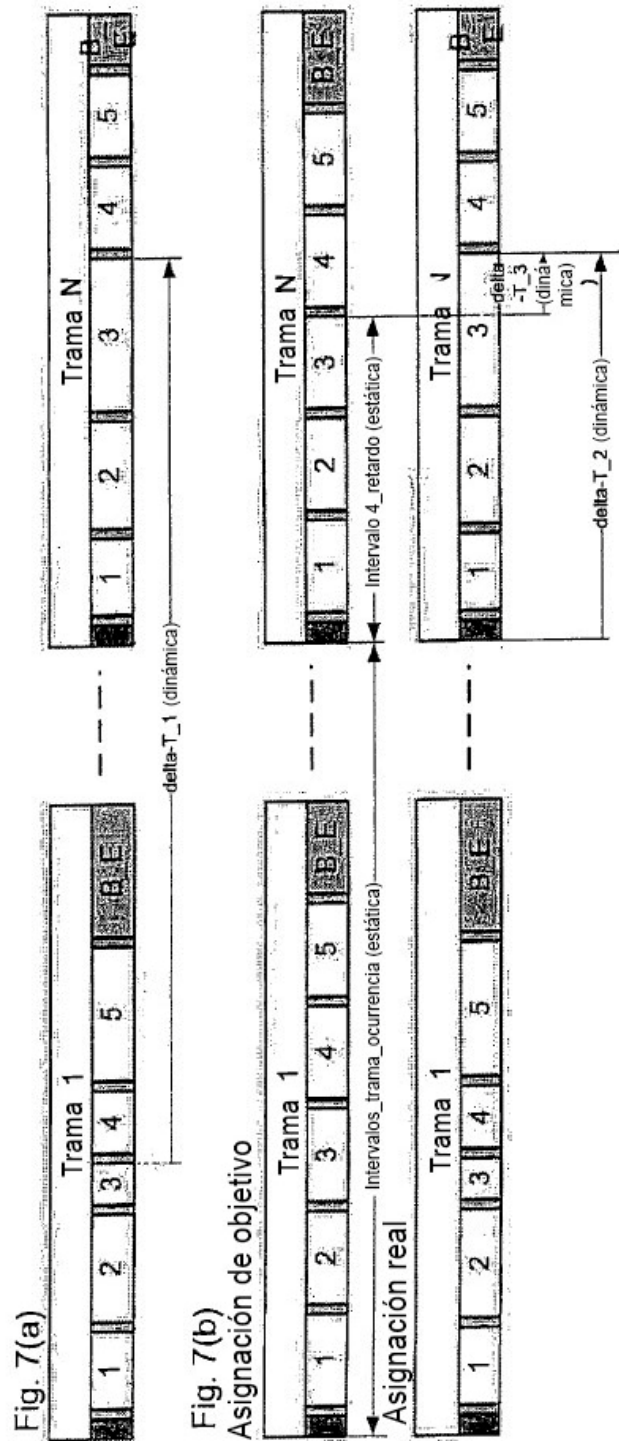


FIG. 6





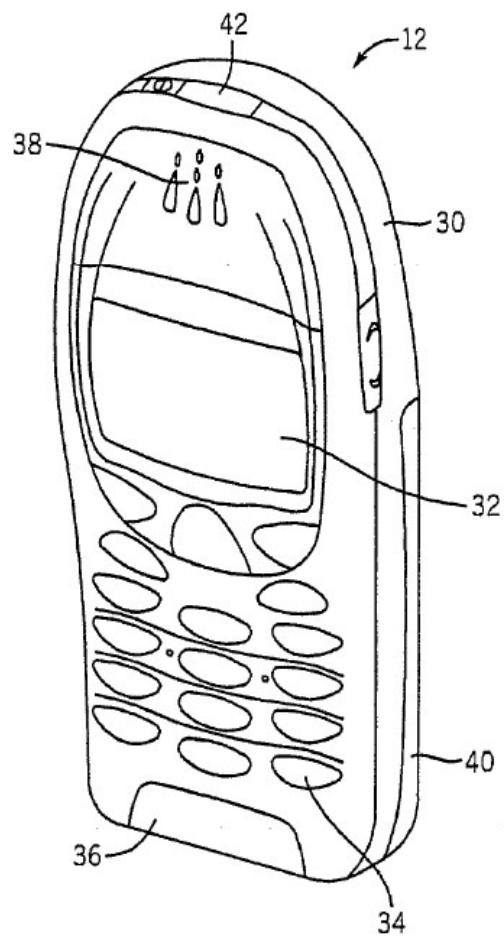


FIG. 8

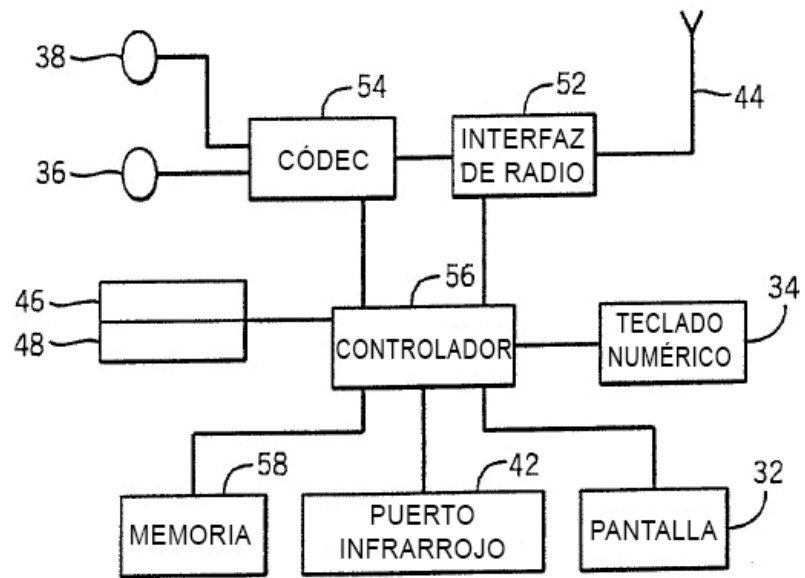


FIG. 9

FIG. 10

