

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 384 240**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **04712335 .1**
- 96 Fecha de presentación: **18.02.2004**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1597879**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.11.2005**

54 Título: **Longitudes variables de paquetes para las comunicaciones con una alta velocidad**

30 Prioridad:  
**18.02.2003 US 368887**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**02.07.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**02.07.2012**

73 Titular/es:  
**QUALCOMM INCORPORATED  
5775 MOREHOUSE DRIVE  
SAN DIEGO, CA 92121-1714, US**

72 Inventor/es:  
**SINDHUSHAYANA, Nagabhushana;  
ATTAR, Rashid A. y  
REZAIIFAR, Ramin**

74 Agente/Representante:  
**Carpintero López, Mario**

**ES 2 384 240 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

Longitudes variables de paquetes para las comunicaciones con una alta velocidad

**ANTECEDENTES****Campo**

- 5 La presente invención se refiere, en general, a sistemas de comunicación y, más específicamente, a longitudes variables de paquetes para su aplicación a comunicaciones de datos en paquetes de alta velocidad.

**Antecedentes**

10 Las comunicaciones de Datos en Paquetes de Alta Velocidad (HRPD) están optimizadas para el transporte de datos a granel. Un sistema de HRPD se detalla en el estándar cdma2000, denominado 1xEV-DO y especificado en el documento de TIA / EIA IS-856 titulado "Especificación cdma2000 de interfaz aérea de datos en paquetes de alta velocidad". La FIG. 1 ilustra la arquitectura en capas de la interfaz aérea para un sistema 1xEV-DO. La capa de Conexión (CL) proporciona servicios de establecimiento y mantenimiento de la conexión del enlace aéreo. La Capa de Seguridad (SL) proporciona servicios de cifrado y de autenticación. La Capa Física (PL) proporciona las especificaciones de la estructura de canales, la frecuencia, la potencia emitida, la modulación y la codificación para los canales Directo e Inverso. La capa de Control de Acceso al Medio (MAC) define procedimientos para recibir y transmitir por la Capa Física. La FIG. 2 ilustra la estructura del canal Directo, incluso los canales Piloto, de MAC, de Control y de Tráfico.

15 Los datos se procesan según se ilustra en la FIG. 1, en la que el procesamiento de un paquete 102 de la Capa de Conexión (CL) incluye añadir primero una cabecera 110 de capa de seguridad y una cola 112 al formato de un paquete 1 D4 de la Capa de Seguridad (SL). El paquete 104 de la SL se usa luego para generar un paquete 106 de la capa de Control de Acceso al Medio (MAC) y, finalmente, un paquete 108 de la Capa Física (PL). La carga útil de la capa 106 de MAC tiene un número fijo de bits. La carga útil de la PL 108 es entonces un múltiplo de  $n$  veces la longitud de la carga útil de la capa 106 de MAC, más la longitud del sobregasto de la capa física (bits de cola de CRC, etc.), en donde  $n$  es un entero.

20 Las limitaciones de la carga útil fija de la capa 106 de MAC dan como resultado ineficiencias en la transmisión y, por tanto, ancho de banda desperdiciado. Por ejemplo, cuando la condición de canal para un usuario dado es buena según lo determinado por una medición de la Razón entre Interferencia y Ruido (SINR) o del Control de Velocidad de Datos (DRC) que supera un umbral, hay un deseo de transmitir paquetes más grandes. Para un tal usuario, la transmisión de bloques más pequeños de datos, tales como paquetes de voz, tramas de vocodificador, etc., por la estructura del enlace directo actual en el estándar IS-865, daría como resultado espacio desperdiciado en el paquete de la capa 106 de MAC. Dado que el tamaño de los datos es mucho más pequeño que la longitud fija del paquete de la capa 106 de MAC, los bits restantes se completan con un relleno. El resultado es la ineficiencia, ya que el paquete de la capa 106 de MAC no se utiliza completamente.

25 Existe la necesidad, por lo tanto, de una longitud variable de paquetes para las comunicaciones de HRD, en donde los paquetes de longitud variable brinden eficacia. Hay además una necesidad de combinar paquetes más pequeños de la capa 106 de MAC en un único paquete de la capa física, permitiendo que se transmitan datos para múltiples usuarios por paquete.

30 El documento EP 0 912 016 revela un procedimiento para el control de acceso en una red inalámbrica con una estación base y una pluralidad de anfitriones remotos que incluye las capacidades optativas de hacer ajustes dinámicos de la razón de transmisión entre el enlace ascendente y el enlace descendente, hacer ajustes dinámicos del número total de minirranuras de reserva, y asignar prioridades de acceso por tipo de contenido de mensaje dentro de un único flujo de mensajes de usuario. El procedimiento de la invención proporciona adicionalmente la paginación remota inalámbrica de anfitriones y la liberación retardada de canales activos por ciertos usuarios de alta prioridad, a fin de proporcionar una baja latencia de los paquetes de tiempo real, evitando la necesidad de mensajes repetidos de señalización de configuración de canal. En la realización preferida, hay  $N$  minirranuras disponibles para la competición en la próxima trama de enlace ascendente, organizadas en una pluralidad de clases de prioridad de acceso. La estación base admite  $m$  clases de prioridad de acceso. Cada anfitrión remoto de clase  $i$  de prioridad de acceso escoge al azar una minirranura de competición y transmite una solicitud de acceso, siendo escogida la minirranura de competición en una gama entre 1 y  $N_i$ , donde  $N_{(i+1)} < N_i$  y  $N_1 = N$ . En una realización alternativa de un procedimiento para el control de acceso según la presente invención, cada anfitrión remoto de clase  $i$  de prioridad de acceso y con un nivel de pila que sea igual a 0, transmite entonces una solicitud de acceso con una probabilidad  $P_i$ , donde  $P_{(i+1)} < P_i$  y  $P_1 = 1$ .

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

La FIG. 1 es una parte de la arquitectura de capas de interfaz aérea de un sistema de comunicación de Datos en Paquetes de Alta Velocidad (HRPD).

La FIG. 2 es una estructura de canal directo para un sistema de comunicación de HRPD.

5 La FIG. 3 es una estructura de capa de seguridad para un paquete de la capa de conexión de Formato A.

La FIG. 4 es una estructura de capa de seguridad para un paquete de la capa de conexión de Formato B.

Las FIGS. 5 y 6 ilustran la generación de paquetes simplex y multiplex de MAC a partir de paquetes de la capa de seguridad.

10 La FIG. 7 es una estructura de paquete de la capa física usada para llevar un único paquete de la capa de MAC de longitud menor que 1.000 bits.

La FIG. 8 es una estructura de paquete de la capa física usada para llevar un único paquete de la capa de MAC de longitud igual a 1.000 bits.

La FIG. 9 es una estructura de paquete de la capa física usada para llevar múltiples paquetes de la capa de MAC de longitud igual a 1.000 bits cada uno.

15 La FIG. 10 es una tabla de velocidades nominales de datos y de interpretaciones de solicitudes de velocidad de datos.

La FIG. 11 muestra la compatibilidad entre un indicador explícito de la velocidad de datos y los valores de solicitud de velocidad de datos.

La FIG. 12 ilustra la generación de un paquete de la capa física en base a un paquete corto de la capa de seguridad.

20 La FIG. 13 ilustra la generación de un paquete multiplexado de 512 bits de la capa física que contiene cargas útiles para dos usuarios.

La FIG. 14 es un paquete multiplexado de la capa física que incluye paquetes de la capa de seguridad de longitud distinta.

La FIG. 15 es un paquete de la capa física que incluye múltiples cápsulas de la capa de control de acceso al medio.

25 Las FIGS. 16 y 17 ilustran la transmisión de múltiples ranuras para lograr una velocidad nominal de datos y una máxima velocidad de datos.

La FIG. 18 es una red de acceso según una realización.

La FIG. 19 es un terminal de acceso según una realización.

**DESCRIPCIÓN DETALLADA**

30 La palabra “ejemplar” se usa en el presente documento para significar “que sirve como un ejemplo, caso o ilustración”. Cualquier realización descrita en el presente documento como “ejemplar” no ha de interpretarse necesariamente como preferida o ventajosa sobre otras realizaciones.

35 Una estación de abonado de HDR, denominada en el presente documento un terminal de acceso (AT), puede ser móvil o fija, y puede comunicarse con una o más estaciones base de HDR, denominadas en el presente documento transceptores del fondo común de módems (MPT). Un terminal de acceso transmite y recibe paquetes de datos, a través de uno o más transceptores del fondo común de módems, a un controlador de estación base de HDR, denominado en el presente documento un controlador del fondo común de módems (MPC). Los transceptores del fondo común de módems y los controladores del fondo común de módems son partes de una red llamada red de acceso. Una Red de Acceso (AN) transporta paquete de datos entre múltiples terminales de acceso (AT). La AN incluye equipos de red que proporcionan conectividad entre una red de datos conmutada por paquetes y el AT. Una AN es similar a una Estación Base (BS), mientras que un AT es similar a una Estación Móvil (MS).

45 La red de acceso puede conectarse además a redes adicionales fuera de la red de acceso, tales como una intranet corporativa o Internet, y puede transportar paquetes de datos entre cada terminal de acceso y tales redes exteriores. Un terminal de acceso que ha establecido una conexión activa de canal de tráfico con uno o más transceptores del fondo común de módems se llama un terminal de acceso activo, y se dice que está en un estado de tráfico. Un terminal de acceso que está en el proceso de establecer una conexión activa de canal de tráfico con uno o más transceptores del fondo común de módems se dice que está en un estado de establecimiento de conexión. Un terminal de acceso

5 puede ser cualquier dispositivo de datos que se comunique a través de un canal inalámbrico o a través de un canal cableado, por ejemplo, que use cables de fibra óptica o coaxiales. Un terminal de acceso puede además ser cualquiera entre un buen número de tipos de dispositivos que incluyen, pero no se limitan a, una tarjeta de PC, memoria flash compacta, módem externo o interno, o un teléfono inalámbrico o de línea de cable. El enlace de comunicación a través del cual el terminal de acceso envía señales al transceptor del fondo común de módems se llama un enlace inverso. El enlace de comunicación a través del cual un transceptor del fondo común de módems envía señales a un terminal de acceso se llama un enlace directo.

10 En la siguiente exposición, el tamaño del paquete de la SL se da como de 1.000 bits. El paquete de la SL incluye una cierta cantidad de sobregasto, dada como x bits. Las realizaciones alternativas pueden proporcionar una longitud alternativa para el paquete de la SL. La FIG. 3 y la FIG. 4 ilustran dos formatos para datos denominados Formato A y Formato B. El Formato A está definido como un paquete de la SL con una relación de uno a uno con el paquete de la CL. En otras palabras, la longitud del paquete de la CL es de 1.000 bits (es decir, el tamaño dado del paquete de la SL) menos x. En otras palabras, el paquete de la CL, más el sobregasto de la SL, es igual a la longitud dada del paquete de la SL. El Formato B se define como 1) un paquete de la SL que incluye relleno, o bien 2) un paquete de la SL que incluye múltiples paquetes de la CL con o sin relleno.

15 Según una realización, el tamaño del paquete de la SL puede ser variable. La FIG. 3 ilustra un paquete de Formato A en el cual el paquete de la SL tiene uno entre cuatro tamaños. El tamaño del paquete de la SL puede ser uno entre: 112, 240, 488 o 1.000 bits. La SL está compuesta por el paquete de la CL. Hay un paquete de la CL correspondiente a un usuario. Los datos se procesan según se ilustra en la FIG. 1, en la cual el procesamiento de un paquete 102 de la Capa de Conexión (CL) incluye concatenar uno o más paquetes de la Capa de Conexión, junto con el relleno, si es necesario, y añadir luego una cabecera 110 de la capa de seguridad y una cola 112 al formato de un paquete 104 de la Capa de Seguridad (SL).

20 La FIG. 4 ilustra un paquete de Formato B en el cual el paquete de la SL es variable, y la carga útil de la SL incluye uno o más paquetes de la CL, más el relleno. El tamaño resultante del paquete de la SL es uno entre 112, 240, 488 o 1.000 bits.

25 La FIG. 5 ilustra el procesamiento de paquetes de la SL, en donde los paquetes de la SL tienen una longitud menor que 1.000 bits. Dos campos se adosan al paquete de la SL, una Identificación de SubPaquete (SPID) o valor de índice de MAC, que tiene 6 bits de longitud, y un indicador de Longitud (LEN), que tiene dos bits. El índice de MAC identifica al usuario al cual está dirigido el paquete. El campo de índice de MAC se usa para identificar al usuario al cual está destinado el paquete. LEN especifica el formato. El campo LEN se usa para especificar si el paquete de la SL es de Formato A o de Formato B. Si el paquete de la SL es de formato A, el campo LEN también especifica la longitud del paquete de la SL, que podría tomar uno entre tres valores: 112, 240, 488. El subpaquete resultante de la capa de MAC tiene 120, 248 o 496 bits de longitud. El subpaquete de la capa de MAC se procesa luego para formar el paquete de la capa de MAC, determinando si han de combinarse múltiples subpaquetes de la capa de MAC. El paquete de la capa de MAC incluye uno o más subpaquetes de la capa de MAC, más un valor interno de Control de Redundancia Cíclica, junto con cualquier relleno necesario. El paquete de la capa de MAC se denomina Multiplexado si contiene más de un paquete de la SL, posiblemente para distintos usuarios. Un valor de CRC y un valor de cola se aplican al paquete de la capa de MAC para formar un paquete de la capa PL, según se ilustra en la FIG. 7. El paquete de la PL resultante tiene entonces 152, 280 o 528 bits de largo.

30 La FIG. 6 ilustra el procesamiento de paquetes de la SL, en donde los paquetes de la SL tienen una longitud igual a 1.000 bits. La carga útil de la capa de MAC es el paquete de la SL. El paquete de la capa de MAC se denomina Simplex.

35 La FIG. 8 ilustra el procesamiento de paquetes de la capa de MAC, en donde el paquete de la capa de MAC tiene una longitud de 1.000 bits. El procesamiento de la FIG. 8 puede usarse para paquetes de la SL de Formato A o de Formato B. Un valor de CRC y una cola se aplican al paquete de la capa de MAC. Adicionalmente, también se aplica un indicador de formato (FMT) de 2 bits. El significado del indicador FMT se da en la Tabla I.

Tabla I: Definiciones del campo de formato (FMT)

01	=	Simplex de Formato A
11	=	Simplex de Formato B
00	=	Paquete de MAC multiplexado
10	=	Paquete de MAC inválido

“Simplex” se refiere a un paquete de MAC con un paquete de la SL; y “multiplexado” indica más de un paquete de la SL. En otras palabras, un paquete simplex de MAC contiene exactamente un paquete de la SL; y un paquete multiplexado de MAC contiene dos o más paquetes de la SL. Una cápsula se define como un paquete de MAC, seguida por unos pocos bits de sobregasto, que llevan información específica para ese paquete de MAC, p. ej., la FIG. 15 ilustra un único paquete de la PL que lleva múltiples paquetes de la capa de MAC. Una cápsula de MAC se usa cuando un paquete de la PL lleva dos o más paquetes de MAC. La cápsula se usa para identificar las cápsulas individuales y, por lo tanto, se usa solamente en caso de un paquete multiplexado.

Según una realización, el tamaño del paquete de la PL puede aumentarse para admitir transferencias mayores. El mayor paquete de la PL también admite que se incrusten múltiples paquetes de MAC dentro de un paquete de la PL. Específicamente, cada uno entre los múltiples paquetes de MAC con múltiples direcciones de destino puede incrustarse en un subpaquete. De esta manera, un paquete de la PL se transmite a múltiples usuarios. Según se ilustra en la FIG. 9, se da una cápsula que incluye un paquete de la capa de MAC, el campo FMT y una dirección de cápsula. La interpretación del campo FMT es según se especifica en la Tabla 1. La dirección de cápsula proporciona el destino del paquete de la capa de MAC. Obsérvese que si el paquete de la capa de MAC es un paquete multiplexado, es decir, que incluye múltiples paquetes de la capa de CL, teniendo cada uno una dirección de destino distinta, la dirección de la cápsula puede dejarse en blanco. En otras palabras, si el paquete de la PL incluirá información para múltiples usuarios, entonces la dirección de la cápsula tiene poco significado, ya que solamente puede designar a un usuario. La dirección de la cápsula tiene 6 bits en el presente ejemplo. La composición del paquete de la capa de MAC, el campo FMT y la dirección de la cápsula forman la cápsula de la capa de MAC.

Continuando con la FIG. 9, pueden concatenarse múltiples cápsulas de la capa de MAC. A la combinación de cápsulas de la capa de MAC se agrega un valor de CRC, una cola y cualquier relleno necesario. El relleno puede incluirse de modo tal que el sobregasto de la cápsula de la capa de MAC, es decir, el relleno, el CRC y la cola, tenga una longitud de  $16^n$  bits. La longitud específica es una decisión de diseño, determinada por el número de bits sobrantes en el paquete de la PL después de que se han incluido las cápsulas de MAC y los bits de cola. Toda vez que haya suficientes bits sobrantes, es deseable usar el CRC de 32 bits. En el presente ejemplo el paquete de la PL de longitud de 2.048 bits usa un CRC de 24 bits, mientras que los paquetes más largos de la PL usan un CRC de 32 bits. En el presente ejemplo, hay cuatro longitudes extendidas para el paquete de la PL: 2.048, 3.072, 4.096 y 5.120 bits.

La FIG. 10 es una tabla de velocidades nominales de datos correspondientes a los paquetes extendidos de la PL, que están recientemente definidos con respecto a los HRPD en el estándar IS-856. Con referencia a las longitudes de paquetes de la PL, según se dan en la FIG. 7, una longitud de paquete de 152 bits se transmite y se retransmite incrementalmente por 4 ranuras, para una velocidad nominal de datos de transmisión de 19,2 kbps. Obsérvese que, según una realización, el cálculo de velocidades de datos adopta la convención de redondear a la baja la longitud del paquete de la PL hasta la potencia de dos más próxima. Cada ranura en un sistema 1xEV-DO tiene 1,666 ms de longitud. Para buenas condiciones de canal, la velocidad de datos puede aumentarse hasta 76,8 kbps, mediante el uso de la terminación temprana. La terminación temprana se refiere a un sistema en el cual el receptor de los datos transmite un acuse de recibo, o ACK, cuando los datos han sido recibidos y descodificados correctamente. De esta manera, no pueden usarse los cuatro intentos para la transmisión. Tal acuse de recibo termina cualquier transmisión adicional del paquete. De manera similar, cada una de las longitudes de paquetes de 280 y 528 bits se transmite por 6 ranuras, dando como resultado velocidades nominales de datos de 25,6 kbps y 57,6 kbps, respectivamente. De manera similar, cada una puede tener una máxima velocidad de datos de 153,6 kbps y 307,2 kbps, respectivamente, dada la terminación temprana.

Con referencia a la FIG. 16, para 152 bits por paquete por ranura, con una velocidad nominal de datos de 19,2 kbps, la terminación después de la primera ranura da como resultado una máxima velocidad de datos de 76,8 kbps. La terminación temprana después de la segunda ranura da como resultado una máxima velocidad de datos de 38,4 kbps, o sea, la mitad de la máxima velocidad de datos. Si se transmiten las cuatro ranuras, se realiza la velocidad nominal de datos de 19,2 kbps.

La FIG. 17 ilustra la transmisión de 280 bits por paquete por ranura, en donde la transmisión y la retransmisión incremental son por 6 ranuras. Aquí la velocidad nominal de datos es de 25,6 kbps. La terminación después de la primera ranura da como resultado una máxima velocidad de datos de 153,6 kbps, mientras que la terminación después de la tercera ranura da como resultado una velocidad de datos de 115,2 kbps, o sea, la mitad de la máxima. Si se transmiten las 6 ranuras, se realiza la velocidad nominal de datos de 25,6 kbps.

En un sistema 1xEV-DO, el AT proporciona una solicitud de velocidad de datos a la AN, en donde la solicitud de velocidad de datos se transmite por el Enlace Inverso (RL) y, específicamente, por un Canal de Solicitud de Datos (DRC). La solicitud de velocidad de datos puede calcularse como una función de la calidad de señal recibida en el AT. El AT determina una máxima velocidad de datos a la cual el AT puede recibir datos. La máxima velocidad de datos es solicitada entonces por el AT para las transmisiones de datos desde la AN. La solicitud de velocidad de datos es recibida por la AN, que selecciona entonces un tamaño de paquete en consecuencia. Para una solicitud dada de

velocidad de datos, la AN puede generar un paquete más corto de la PL, un paquete convencional de la PL, o un paquete más largo de la PL. Cada solicitud de velocidad de datos corresponde a uno o más tamaños de paquete. Esta elección depende de la QoS para el flujo en cuestión.

5 Por ejemplo, según se da en la FIG. 10, para una solicitud de velocidad de datos de 19,2 kbps, denominada "DRC0", la AN puede transmitir un paquete simplex de la PL de longitud de 152 bits, para efectuar los 19,2 kbps, o puede transmitir un paquete de la PL de longitud de 280 bits para una velocidad efectiva de datos de 25,6 kbps. Si bien el AT tiene conocimiento de los posibles tamaños de paquetes de la PL y las velocidades de datos, el AT no tiene conocimiento específico en cuanto a cuál se está usando actualmente. En una realización, el AT prueba cada tamaño potencial de paquete de la PL. Obsérvese que las longitudes más pequeñas de paquete tienden a reducir la pérdida, ya que se retransmite menos información si no se recibe correctamente. De manera similar, hay una mejor oportunidad de descodificar a velocidades menores de datos. Además, el tiempo empleado para transmitir los paquetes más cortos (en caso de ninguna terminación temprana) es una fracción de lo requerido para paquetes más largos, dadas idénticas condiciones de canal.

15 Las solicitudes multivaluadas de velocidades de datos se envían mediante la solicitud de velocidad de datos del DRC, en donde la correspondencia se da en la Tabla II. La notación "(L)" indica una longitud extendida de paquete de la PL. Cada uno de los valores de velocidad de datos de 19,2 kbps, 28,2 kbps y 57,6 kbps se refiere a la longitud en bits, según se da, respectivamente, en la FIG. 10. Por ejemplo, DRC0 corresponde a 19,2 kbps y 25,6 kbps. Para transmisiones de datos con una velocidad nominal de datos de 19,2 kbps, el paquete de la PL contiene 152 bits y se transmite por 4 ranuras. Para transmisiones de datos con una velocidad nominal de datos de 25,6 kbps, el paquete de la PL contiene 280 bits y se transmite por 6 ranuras. Cuando se usa un paquete de longitud completa, o longitud extendida, el indicador (L) se incluye en la entrada de la tabla. Por ejemplo, DRC5 corresponde a 307,2 kbps, en donde la longitud del paquete de la PL es de 2.048 bits. De manera similar, DRC7 corresponde a 614 kbps, en donde la longitud del paquete de la PL es de 2.048 bits.

Tabla II

Solicitud de velocidad de datos del DRC	Velocidad (kbps)	Velocidad (kbps)	Velocidad (kbps)	Velocidad (kbps)
DRC0	19,2	25,6	---	---
DRC1	19,2	25,6	25,6 (L)	---
DRC2	19,2	25,6	57,6	76,8
DRC3	19,2	25,6	57,6	153,6
DRC4	25,6	57,6	307,2	---
DRC5	25,6	57,6	307,2 (L)	---
DRC6	57,6	614,4	---	---
DRC7	57,6	614 (L)	---	---

25 En general, el multiplexado por división de paquetes está disponible cuando una solicitud de velocidad de datos del DRC indica una velocidad de datos mayor o igual a 153 kbps, u otro valor predeterminado. Para el multiplexado, un único paquete de la PL de 1.024 bits o más está compuesto por una o más cápsulas de la capa de MAC. Cada cápsula contiene entonces paquetes de la capa de MAC para uno o más usuarios. En un sistema de HRPD, cada sonda de acceso habilita a un piloto (canal I), que funciona como un preámbulo. Según una realización, un preámbulo modificado incluye un Indicador Explícito de Velocidad de Datos (EDRI). Los paquetes del codificador dan soporte al multiplexado de datos en un paquete. A mayores velocidades de datos, el preámbulo incluye un campo EDRI en la rama Q de la fase de modulación. El EDRI está codificado como bi-ortogonal (8,4,4) y repetido en bloque 8 veces. El EDRI especifica una entre una pluralidad de velocidades. Para comprobar si un paquete es para un usuario dado, el usuario comprobará los identificadores de la capa de MAC. Para un único paquete de usuario, el preámbulo transmite el índice de MAC sobre la rama I. El índice de MAC (asignado a un terminal dado por la AN) es un número de 6 bits usado por la AN para cubrir según Walsh el paquete (con la correspondiente cobertura 64-aria de Walsh) a fin de ayudar al AT a identificar los paquetes dirigidos al mismo. Este mecanismo se usa para un paquete de unidifusión. Para paquetes de múltiples usuarios, el preámbulo transmite el EDRI sobre la rama Q, en donde todos los usuarios con DRC compatible con el EDRI intentan descodificar el paquete.

Las velocidades potenciales de datos y las correspondientes longitudes de EDRI (en segmentos) se dan como = 153,6 k (256), 307,2 k-L (256), 307,2 k (128), 614 k-L (128), 921k (128), 1,2M-L (128), 614 k (64), 1,2M (64), 1,5M (128), 1,8M (64), 2,4M (64), 3,0M (64), y se ilustran adicionalmente en la FIG. 11. La FIG. 11 enumera el conjunto de velocidades de datos que son compatibles con cada DRC. Se dice que una velocidad de datos es compatible con un DRC si el paquete correspondiente a esa velocidad de datos puede ser descodificado fiablemente por cualquier usuario capaz de descodificar (fiablemente) un paquete con ese DRC. En general, la velocidad de datos compatible con un DRC es, a lo sumo, igual a la de un paquete asociado al DRC dado, y la duración del paquete es al menos tan larga como la de un paquete asociado al DRC dado. En otras palabras, si el usuario puede descodificar un paquete para ese DRC, puede descodificar un paquete con todas las velocidades de datos que sean compatibles con ese DRC.

Para paquetes multiplexados y, específicamente, para paquetes de múltiples usuarios, se proporciona un indicador de acuse de recibo (ACK) para la retransmisión de la capa de MAC, denominado D-ARQ. El ACK es transmitido por el Enlace Inverso por aquellos usuarios capaces de descodificar el paquete de la PL, en donde el paquete contiene un paquete o subpaquete de la capa de MAC dirigida a los mismos. La transmisión del ACK es amplificada en 3dB para admitir la modulación de Activación-Desactivación. El ACK está indicado por la presencia de una señal y el NACK por la ausencia de la señal. En la modulación bipolar, el ACK y el NACK están indicados por señales distintas transmitidas, de igual potencia y signo opuesto entre sí. Por contraste, con la modulación de activación-desactivación, uno de los mensajes (ACK) se indica transmitiendo una señal no trivial, mientras que el otro mensaje (NAK) se indica no transmitiendo ninguna señal. La señalización de ACTIVACIÓN-DESACTIVACIÓN se usa para el ARQ de paquetes de múltiples usuarios, mientras que la señalización bipolar se usa para el ARQ de paquetes de usuario único. Para paquetes de usuario único, es decir, transmisión de unidifusión, el ACK se transmite dos ranuras después de la transmisión del paquete, es decir, en la tercera ranura temporal. Esto se hace a fin de dejar tiempo para la demodulación y descodificación del paquete por el AT. Para paquetes de múltiples usuarios, el ACK se transmite en una ranura temporal que está demorada en 4 ranuras desde la del paquete de usuario único. Cuando un paquete de múltiples usuarios se dirige a un primer AT, y la AN no recibe un ACK de ese AT, la AN no enviará un paquete de unidifusión a ese AT durante la próxima ranura en el mismo desfase de entrelazado. Esto es para resolver ambigüedades en el significado del ACK que se envía en la 7ª ranura después de la transmisión del paquete de múltiples usuarios. Con referencia nuevamente a los procedimientos de construcción de paquetes descritos precedentemente en el presente documento, en un primer ejemplo de encapsulación de paquetes ilustrado en la FIG. 12, el paquete de la SL tiene 240 bits. El paquete de la SL es un paquete de Formato A, el paquete de la PL de destino tiene 280 bits y el Identificador de MAC = 8. El paquete de la SL se procesa añadiendo dos campos: SPID y LEN, según se ha descrito precedentemente en el presente documento. El campo LEN tiene 2 bits y el campo SPID tiene 6 bits, dando como resultado un paquete modificado de 248 bits. Se adosa un CRC Interior (8 bits) y, además, se añaden un CRC de 16 bits, más una cola de 8 bits, dando como resultado un paquete de PL de 280 bits. En un segundo ejemplo, ilustrado en la FIG. 13, se multiplexan dos paquetes de la SL de 240 bits para formar un paquete de la PL de 528 bits. Un primer paquete 200 de la SL tiene 240 bits y tiene un Identificador de MAC = 8. El paquete 200 de la SL es un paquete de Formato A proveniente de un primer usuario. El paquete 220 de la SL es un paquete de Formato B proveniente de un segundo usuario. El paquete 220 de la SL también tiene 240 bits, pero tiene un Identificador de MAC = 5. El paquete multiplexado incluye luego un SPID y LEN para cada uno de los paquetes 200 y 220. Se añaden un CRC interior (8 bits), un CRC (16 bits) y una cola (8 bits) al paquete multiplexado, dando como resultado un paquete de la PL de 528 bits. En un tercer ejemplo, cuatro paquetes del mismo formato, p. ej., paquetes de Formato A, cada uno proveniente de distintos usuarios, se multiplexan en un paquete de la PL de 1.024 bits, según se ilustra en la FIG. 14. Cada paquete de la SL tiene un correspondiente valor de Identificador de MAC. Los paquetes de la SL son de diversas longitudes, incluyendo un primer paquete de la SL de 488 bits, un segundo paquete de la SL de 240 bits y dos paquetes de la SL de 112 bits. Se aplican un SPID y LEN a cada paquete de la SL para formar un paquete multiplexado. Se aplican luego un CRC interior, un CRC y una Cola al paquete multiplexado para formar un paquete de la PL. En este ejemplo, también se incluye un campo de formato, FMT. Según se indica en la Tabla 1 dada precedentemente en el presente documento, el valor FMT identifica el paquete de la PL como un paquete multiplexado. En un cuarto ejemplo, ilustrado en la FIG. 15, paquetes de distintos formatos, p. ej., paquetes de Formato A y de Formato B, se multiplexan para formar un paquete de la PL de 2.048 bits. Un primer paquete de la SL tiene 1.000 bits, donde los paquetes de la SL segundo y tercero tienen 488 bits cada uno. El primer paquete 300 de la SL se usa para generar una primera cápsula, y los paquetes 320, 340 segundo y tercero se usan para generar una segunda cápsula. El paquete 300 de la SL tiene 1.000 bits y, por lo tanto, puede componer una única cápsula. Los paquetes 320, 340 de la SL tienen menos de 1.000 bits y, por lo tanto, una cápsula incluye a ambos paquetes. Según se ilustra, un campo FMT y una dirección de cápsula se aplican al primer paquete 300 de la SL para formar una primera cápsula. La segunda cápsula es una cápsula multiplexada que incluye los paquetes 320, 340 de la SL. A cada uno de los paquetes 320, 340 de la SL se añaden un SPID y un LEN. Una segunda dirección de cápsula se proporciona entonces para la segunda cápsula. La segunda dirección de cápsula está en blanco, lo que indica que están incluidos en la cápsula datos para múltiples destinatarios. Las dos cápsulas se concatenan luego y se adosan un relleno, un CRC y una cola para formar un paquete de la PL de 2.048 bits. La FIG. 18 ilustra un elemento 400 de infraestructura inalámbrica, que incluye circuitos transmisores (Tx) 402 y circuitos receptores (Rx) 418 acoplados con un bus 420 de comunicación. Una unidad 410 de DRC recibe la solicitud de velocidad de datos del DRC según se recibe por el canal de DRC proveniente

de los AT. El elemento 400 incluye adicionalmente una Unidad Central de Procesamiento (CPU) 412 y una memoria 406. La generación 404 de paquetes de la PL recibe la solicitud de velocidad de datos del DRC desde la unidad 410 de DRC y compone el paquete de la PL. La generación 404 de paquetes de la PL puede generar un paquete simplex o un paquete multiplexado y además puede implementar cualquiera de los procedimientos descritos precedentemente en el presente documento. La FIG. 19 ilustra un AT 500 según una realización. El AT 500 incluye circuitos transmisores (Tx) 502 y circuitos receptores (Rx) 518 acoplados con un bus 520 de comunicación. Una unidad 520 de DRC determina la máxima velocidad de datos y transmite la correspondiente solicitud por el canal de DRC desde los AT. El elemento 500 incluye adicionalmente una Unidad Central de Procesamiento (CPU) 512 y una memoria 506. La interpretación 504 de paquetes de la PL recibe el paquete de la PL desde la AN y determina si algún contenido está dirigido al AT 500. Además, la interpretación 504 de paquetes de la PL determina la velocidad de transmisión del paquete de la PL recibido. La interpretación 504 de paquetes de la PL puede procesar un paquete simplex o un paquete multiplexado, y además puede implementar cualquiera de los procedimientos descritos precedentemente en el presente documento. Como se ha descrito precedentemente en el presente documento, los procedimientos y aparatos están proporcionando paquetes de múltiples usuarios por un enlace directo a fin de mejorar la eficacia del empaquetamiento. En una realización, se proporcionan paquetes más cortos a los usuarios, bien en malas condiciones de canal, o bien a usuarios que requieren menores cantidades de datos debido a las aplicaciones y a los correspondientes requisitos de Calidad de Servicio (QoS). En otra realización, un mecanismo para dar soporte a paquetes de múltiples usuarios en el contexto de un sistema 1xEV-DO provee una estructura modificada de Preámbulo (paquetes de unidifusión en lugar de paquetes de múltiples usuarios), un Conjunto de Velocidades modificado y / o un mecanismo modificado para identificar el ACK de un paquete de usuario único o de un paquete multiplexado (ACK retardado). La modulación de ACTIVACIÓN / DESACTIVACIÓN para el canal del ACK en lugar de la modulación bipolar usada en el estándar IS-856, y / o una interpretación multivaluada del DRC.

Los expertos en la técnica comprenderán que la información y las señales pueden representarse usando cualquiera entre una gran variedad de distintas tecnologías y técnicas. Por ejemplo, los datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos y segmentos que puedan mencionarse a lo largo de la anterior descripción pueden representarse por voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticas, campos o partículas ópticas, o cualquier combinación de los mismos.

Los expertos apreciarán adicionalmente que los diversos bloques lógicos ilustrativos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo descritos con respecto a las realizaciones reveladas en el presente documento pueden implementarse como hardware electrónico, software de ordenador, o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad del hardware y el software, diversos componentes ilustrativos, bloques, módulos, circuitos y etapas han sido descritos anteriormente, en general, en términos de su funcionalidad. Si tal funcionalidad se implementa como hardware o software depende de la aplicación específica y de las restricciones de diseño impuestas sobre el sistema global. Los artesanos expertos pueden implementar la funcionalidad descrita de formas variables para cada aplicación específica, pero tales decisiones de implementación no deberían interpretarse como causantes de un alejamiento del ámbito de la presente invención.

Los diversos bloques lógicos ilustrativos, módulos y circuitos descritos con respecto a las realizaciones reveladas en el presente documento pueden implementarse o llevarse a cabo con un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una formación de compuertas programables en el terreno (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, compuerta discreta o lógica de transistores, componentes discretos de hardware, o cualquier combinación de los mismos diseñada para llevar a cabo las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador convencional, controlador, microcontrolador o máquina de estados. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, p. ej., una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores conjuntamente con un núcleo de DSP, o cualquier otra configuración de ese tipo.

Las etapas de un procedimiento o algoritmo descritas con respecto a las realizaciones reveladas en el presente documento pueden realizarse 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, un disco rígido, un disco extraíble, un CD-ROM o cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento ejemplar está acoplado con el procesador de modo que el procesador pueda leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. Como alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en 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 anterior descripción de las realizaciones reveladas se proporciona para permitir a cualquier persona experta en la técnica fabricar o usar la presente invención. Diversas modificaciones a estas realizaciones serán inmediatamente



evidentes a los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden aplicarse a otras realizaciones sin apartarse del alcance de la invención. Por tanto, la presente invención no está concebida para limitarse a las realizaciones mostradas en el presente documento, sino que debe acordársele el más amplio alcance coherente con los principios y características novedosas revelados en el presente documento.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento para un terminal (500) de acceso, que comprende:
- recibir un paquete de datos de la Capa Física, PL, de múltiples usuarios, que incluye un subpaquete;
  - extraer un identificador de subpaquete;
- 5        determinar si el subpaquete está dirigido al terminal de acceso; y
- procesar el subpaquete si está dirigido al terminal de acceso;
  - extraer una dirección de cápsula que indica un destino de al menos una cápsula en el paquete de datos de la PL, en donde la dirección de cápsula está incluida en un campo de dirección de cápsula, y en donde una dirección de cápsula señalada indica un paquete de datos de la PL de múltiples usuarios.
- 10      2. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:
- extraer un valor de longitud que indica una longitud en bits de un paquete de datos del Control de Acceso al Medio, MAC, correspondiente al paquete de datos de la PL.
3. El procedimiento según la reivindicación 2, en el cual el valor de longitud identifica un formato del paquete de datos de la PL.
- 15      4. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:
- enviar un indicador de acuse de recibo si el subpaquete contenido en el paquete de la PL está dirigido al terminal de acceso.
5. Un terminal (500) de acceso que comprende:
- un medio para recibir un paquete de datos de la Capa Física, PL, que incluye un subpaquete;
- 20      un medio para extraer un identificador de subpaquete;
- un medio para determinar si el subpaquete está dirigido al terminal de acceso; y
  - un medio para procesar el subpaquete si está dirigido al terminal de acceso
- 25      un medio para extraer una dirección de cápsula que indica un destino de al menos una cápsula en el paquete de datos de la PL, en donde la dirección de cápsula está incluida en un campo de dirección de cápsula, y en donde una dirección de cápsula señalada indica un paquete de datos de la PL de múltiples usuarios.
- 30      6. El terminal (500) de acceso según la Reivindicación 5, en el cual el medio para recibir comprende un receptor (508), el medio para extraer un identificador de subpaquete, el medio para determinar y el medio para procesar, y el medio para extraer una dirección de cápsula comprende una unidad (504) de interpretación de paquetes de la Capa Física y comprende adicionalmente un procesador (512) de control para ejecutar instrucciones legibles por ordenador y un dispositivo (506) de almacenamiento de memoria para almacenar instrucciones legibles por ordenador.
7. Un medio de almacenamiento legible por ordenador que tiene un programa de ordenador almacenado en el mismo, comprendiendo dicho programa instrucciones ejecutables por ordenador adaptadas para llevar a cabo las etapas de procedimiento de cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 4 cuando son ejecutadas por un módulo de procesamiento.

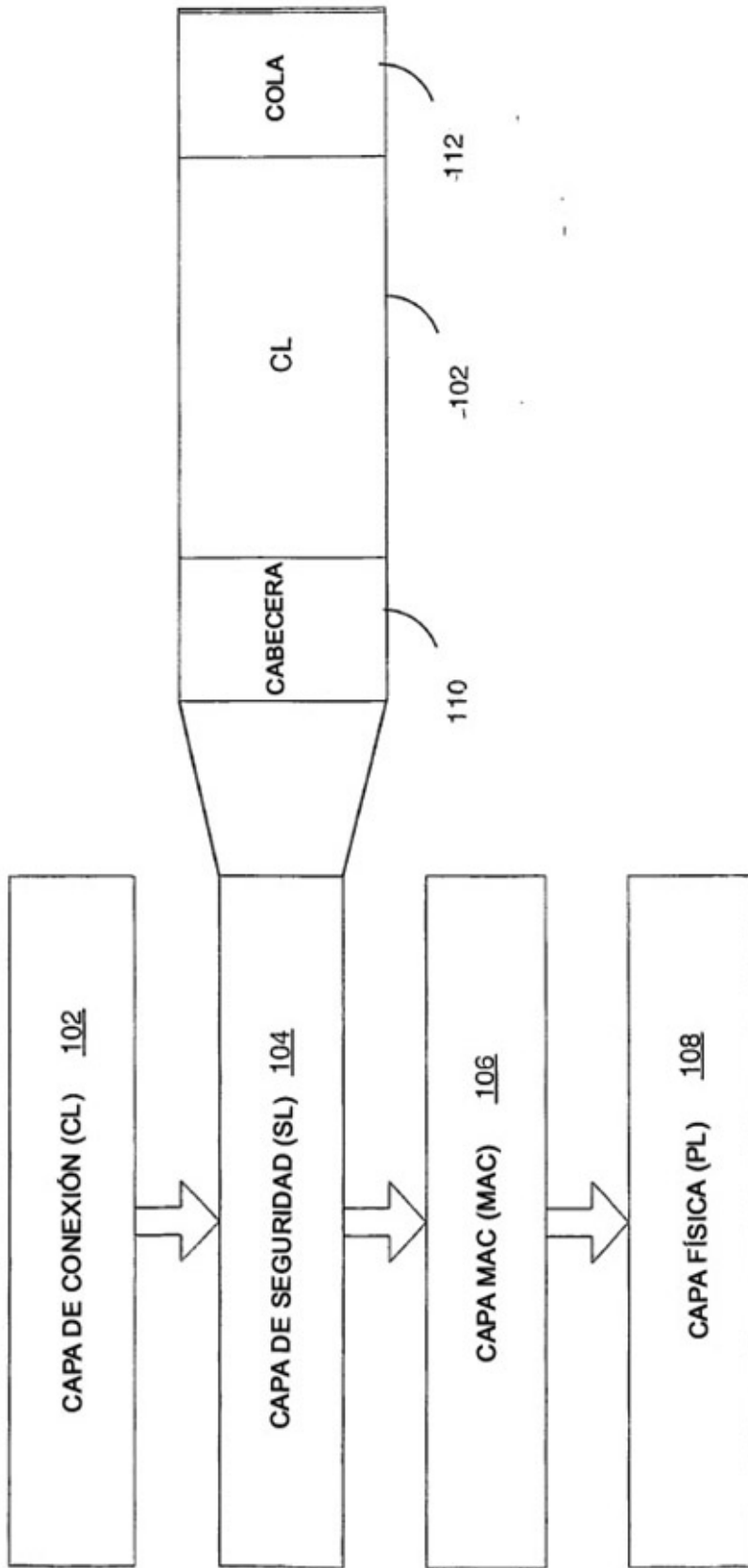


FIG.1

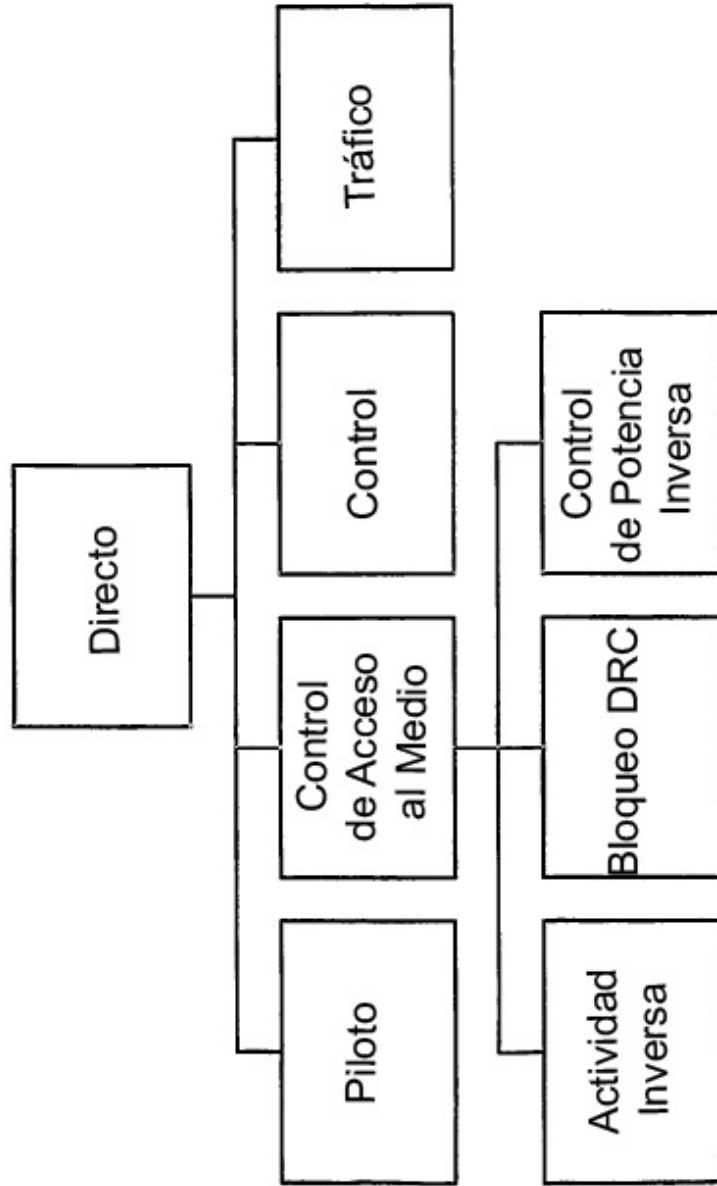
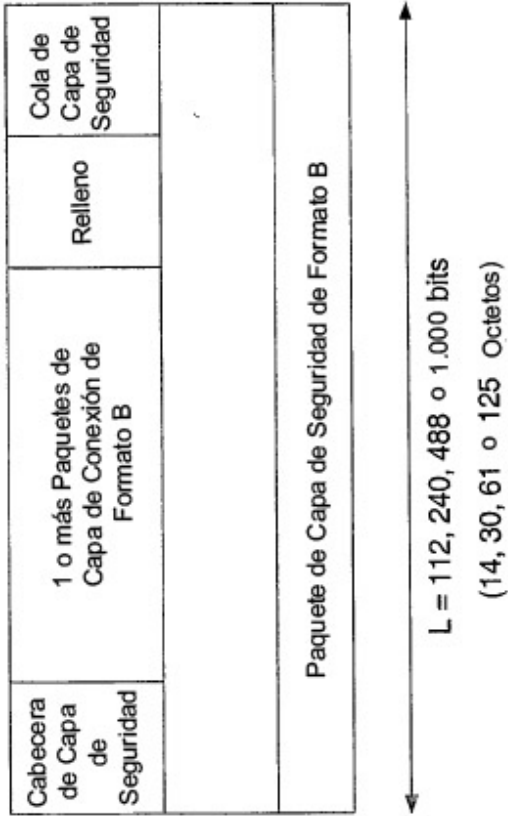
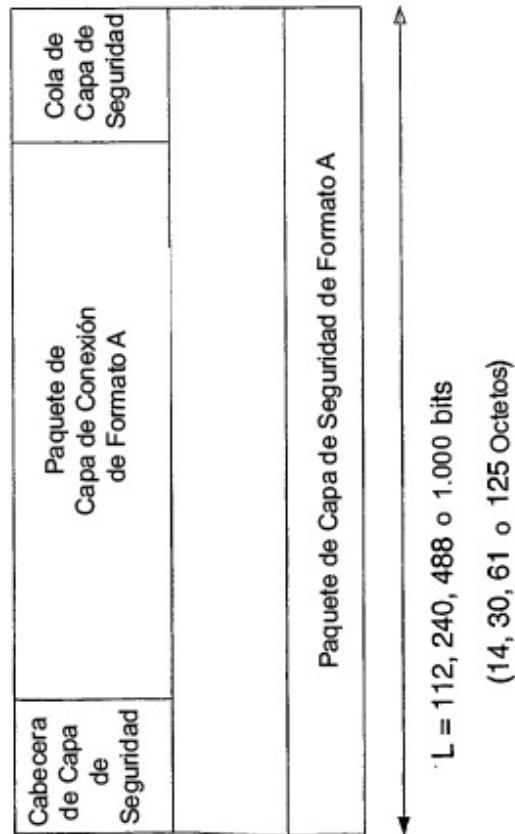


FIG. 2



**FIG. 4**



**FIG. 3**

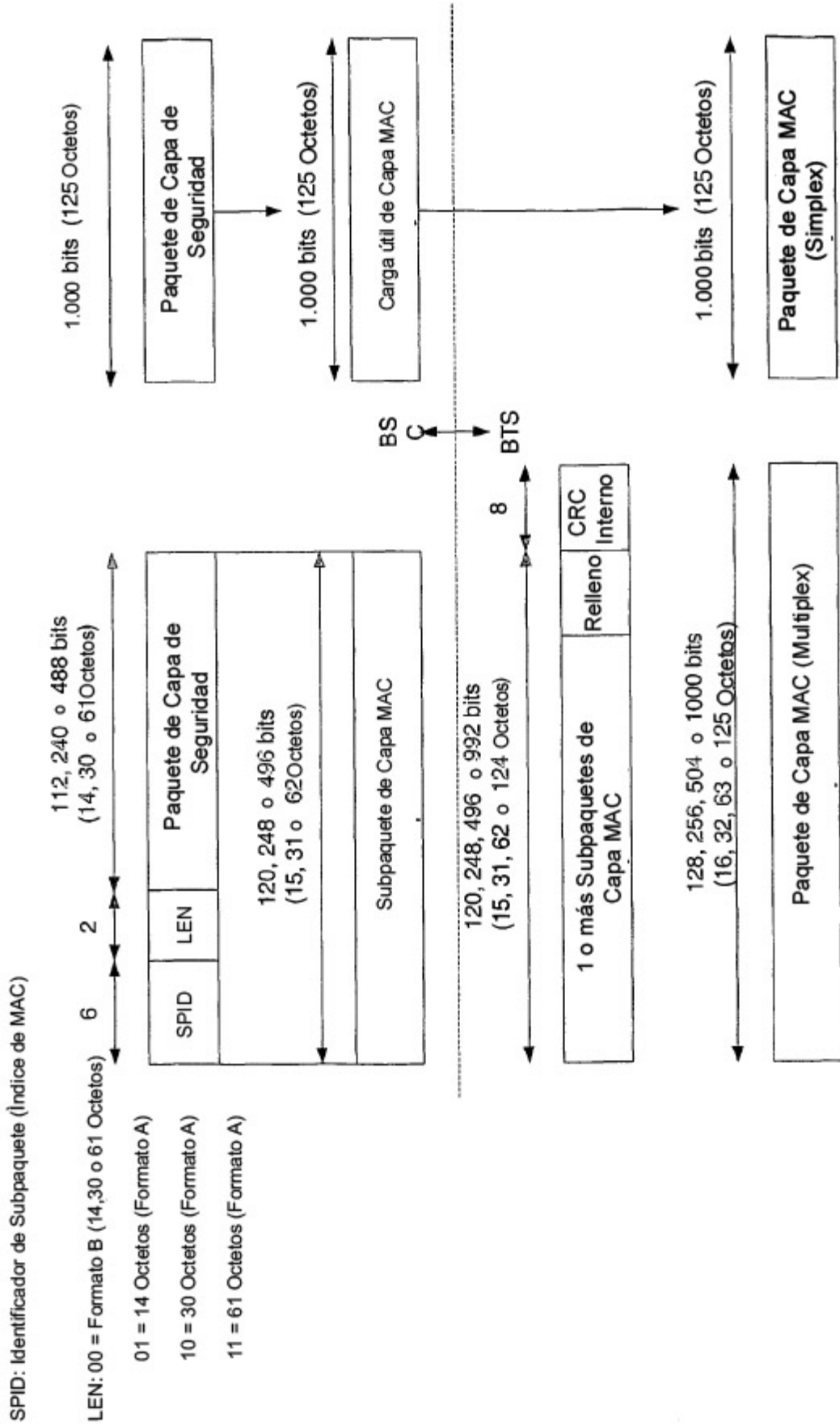


FIG. 6

FIG. 5

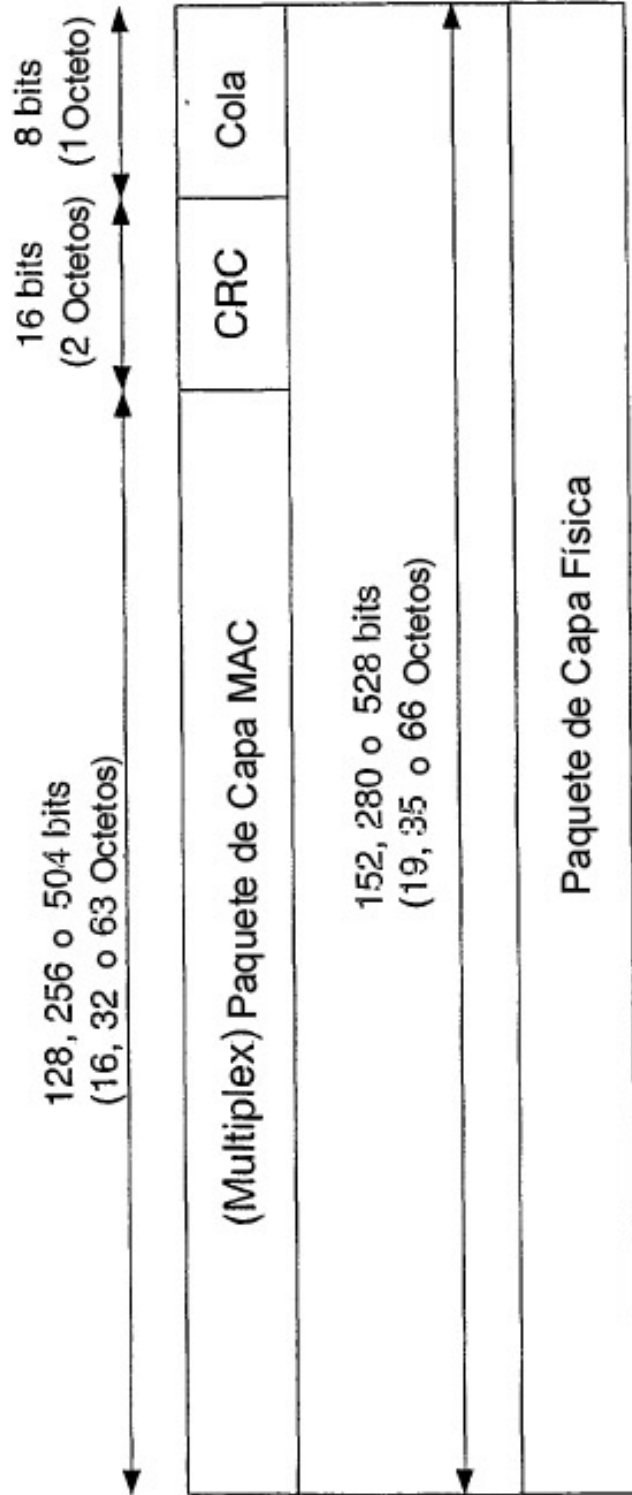
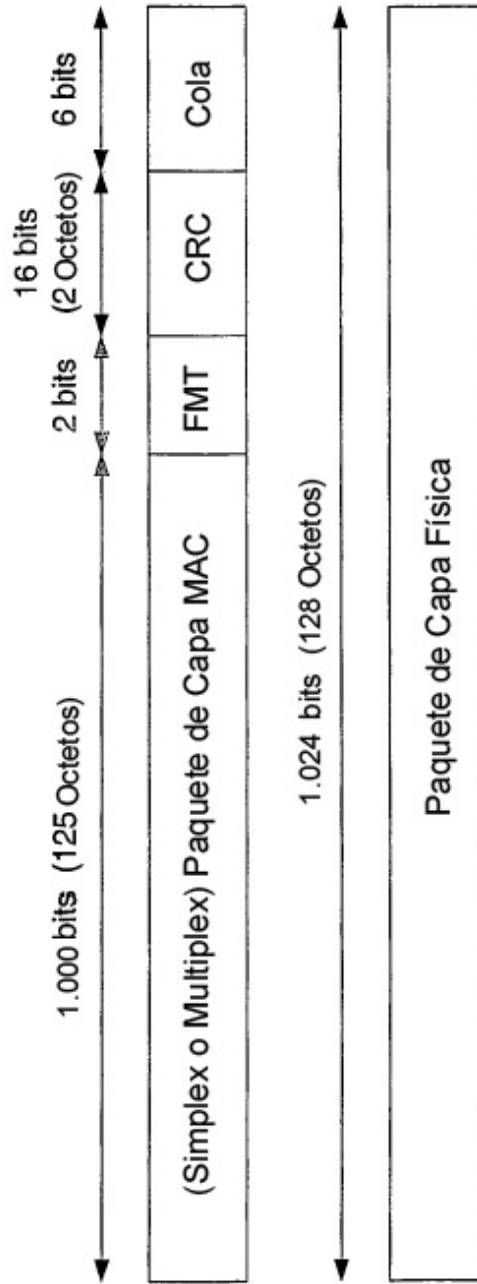


FIG.7

**FMT** : 01 = Formato A, Simplex  
 11 = Formato B, Simplex  
 00 = Paquete MAC multiplex  
 10 = Paquete MAC inválido



**FIG.8**



Si FMT = 10 (Multiplex), entonces Dirección de Cápsula = 0  
 En caso contrario (Paquete Simplex), entonces Dirección de Cápsula = Índice de MAC > 0

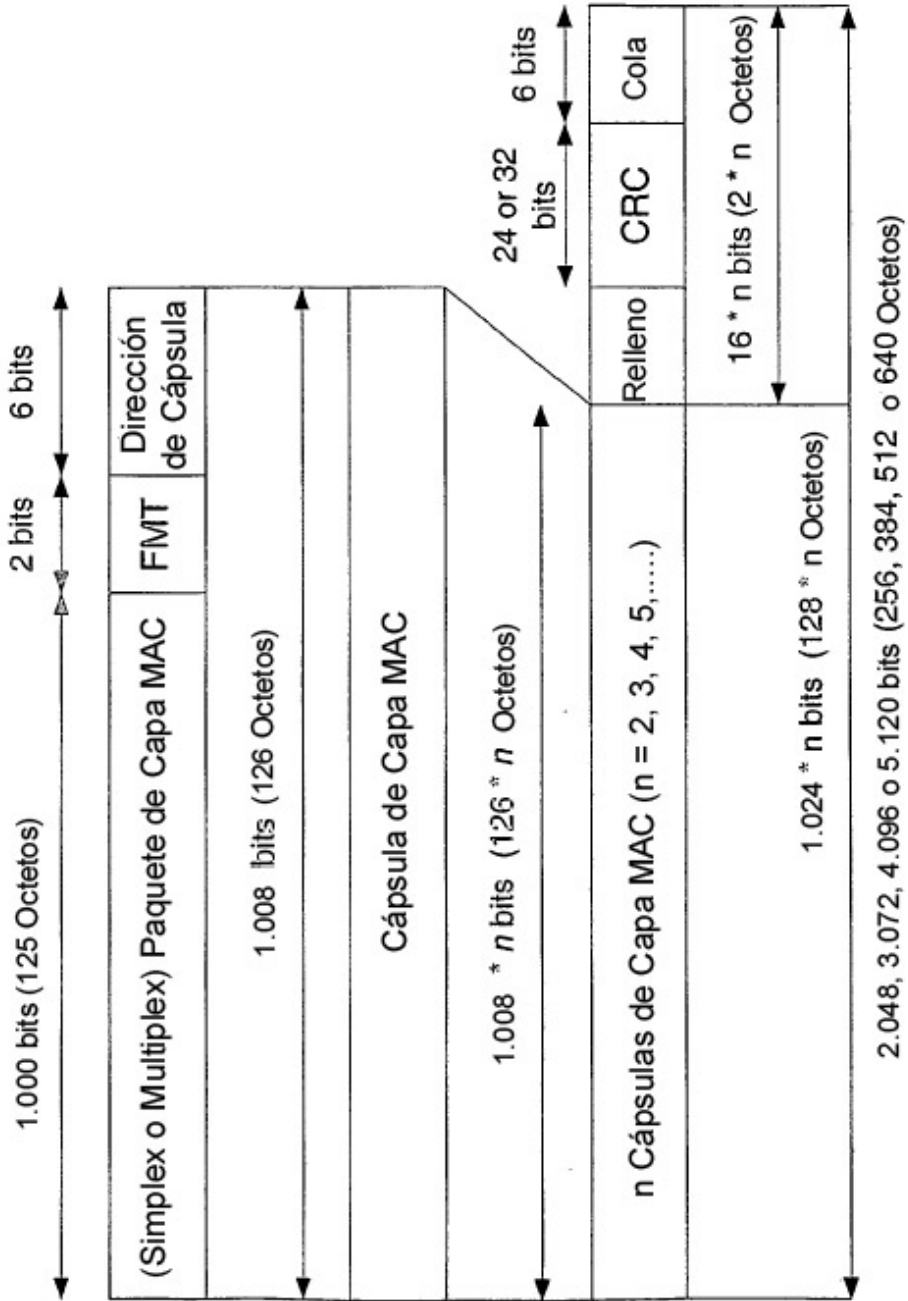


FIG.9

- Velocidad Nominal de Datos de Nuevos Paquetes de Capa Física
  - 19,2 kbps : 152 bits, 4 ranuras [Máxima Velocidad: 76,8 kbps]
  - 25,6 kbps : 280 bits, 6 ranuras [Máxima Velocidad: 153,6 kbps]
  - 57,6 kbps : 528 bits, 6 ranuras [Máxima Velocidad: 307,2 kbps]
  
- Interpretación multivalorada de DRC
  - DRC 0: 19,2 k, 25,6 k
  - DRC 1: 19,2 k, 25,6 k o 38,4 k (paquete de 1.024 bits)
  - DRC 2: 19,2 k, 25,6 k, 57,6 k o 76,8 k (paquete de 1.024 bits)
  - DRC 3: 19,2 k, 25,6 k, 57,6 k o 153,6 k (paquete de 1.024 bits)
  - DRC 4: 57,6 k o 307,2 k (paquete de 1.024 bits)
  - DRC 5: 57,6 k o 307,2 k-L (paquete de 2.048 bits)
  - DRC 6: 57,6 k o 614,4 k (paquete de 1.024 bits)
  - DRC 7: 57,6 k o 614 k-L (paquete de 2.048 bits)

**FIG.10**

- Compatibilidad entre EDRI y DRC
  - DRC 0, 1, 2: Ninguna
  - DRC 3: 153,6 k
  - DRC 4: 153,6 k, 307,2 k
  - DRC 5: 153,6, 307,2 k-L
  - DRC 6: 153,6 k, 307,2 k, 614,4 k
  - DRC 7: 153,6 k, 307,2 k, 614,4 k-L
  - DRC 8: 153,6 k, 307,2 k, 614,4 k-L, 921 k
  - DRC 9: 153,6 k, 307,2 k, 614-4 k-S, 1,2 M-S
  - DRC 10: 153,6 k, 307,2 k, 614,4 k-L, 921 k, 1,2 M-L
  - DRC 11: 153,6 k, 307,2 k, 614,4 k, 1,2 M, 1,8 M
  - DRC 12: 153,6 k, 307,2 k, 614,4 k, 1,2 M, 2,4 M
  - DRC 13: 153,6 k, 307,2 k, 614,4 k-L, 921 k, 1,2 M-L, 1,5 M
  - DRC 14: 153,6 k, 307,2 k-S, 614,4 k-S, 1,2 M-S, 2,4 M, 3 M
  -

FIG.11

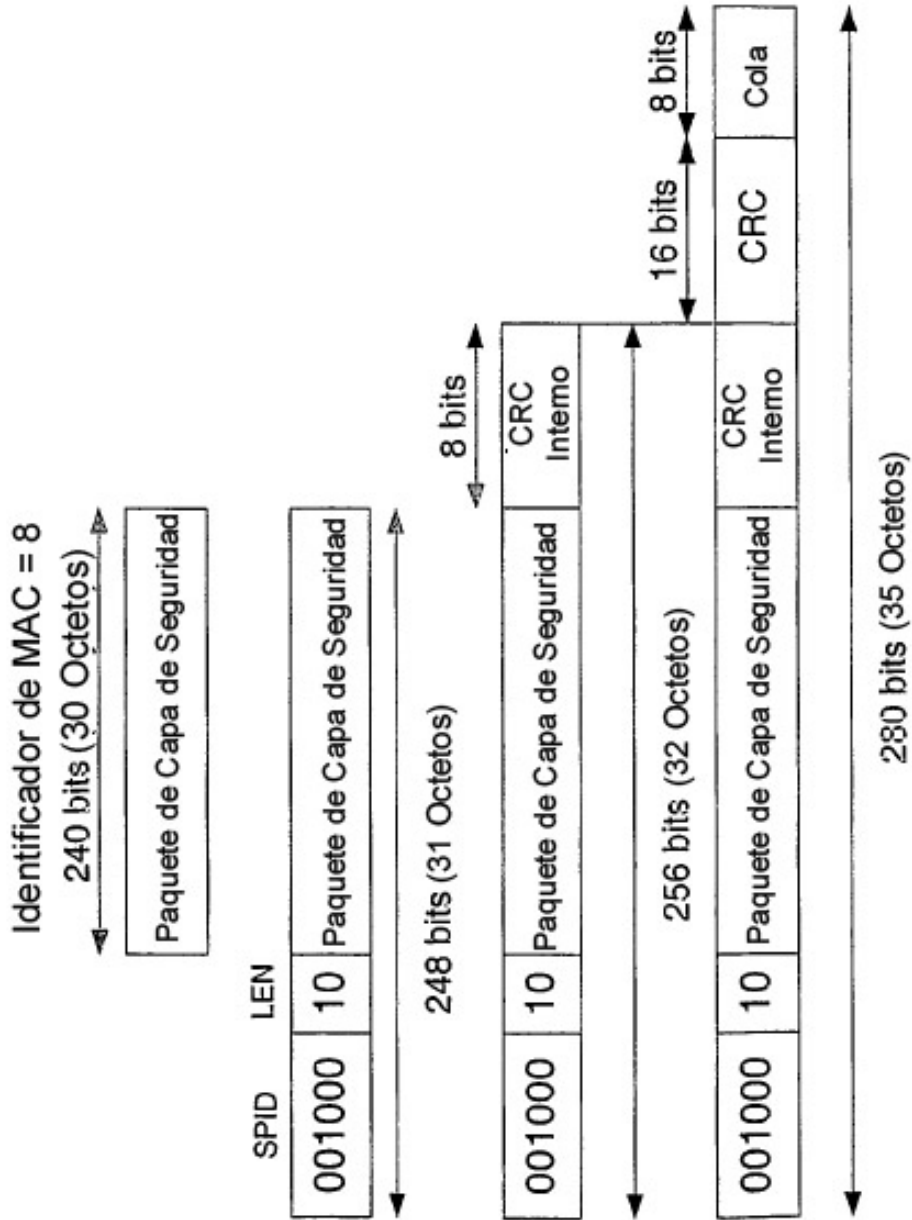


FIG.12

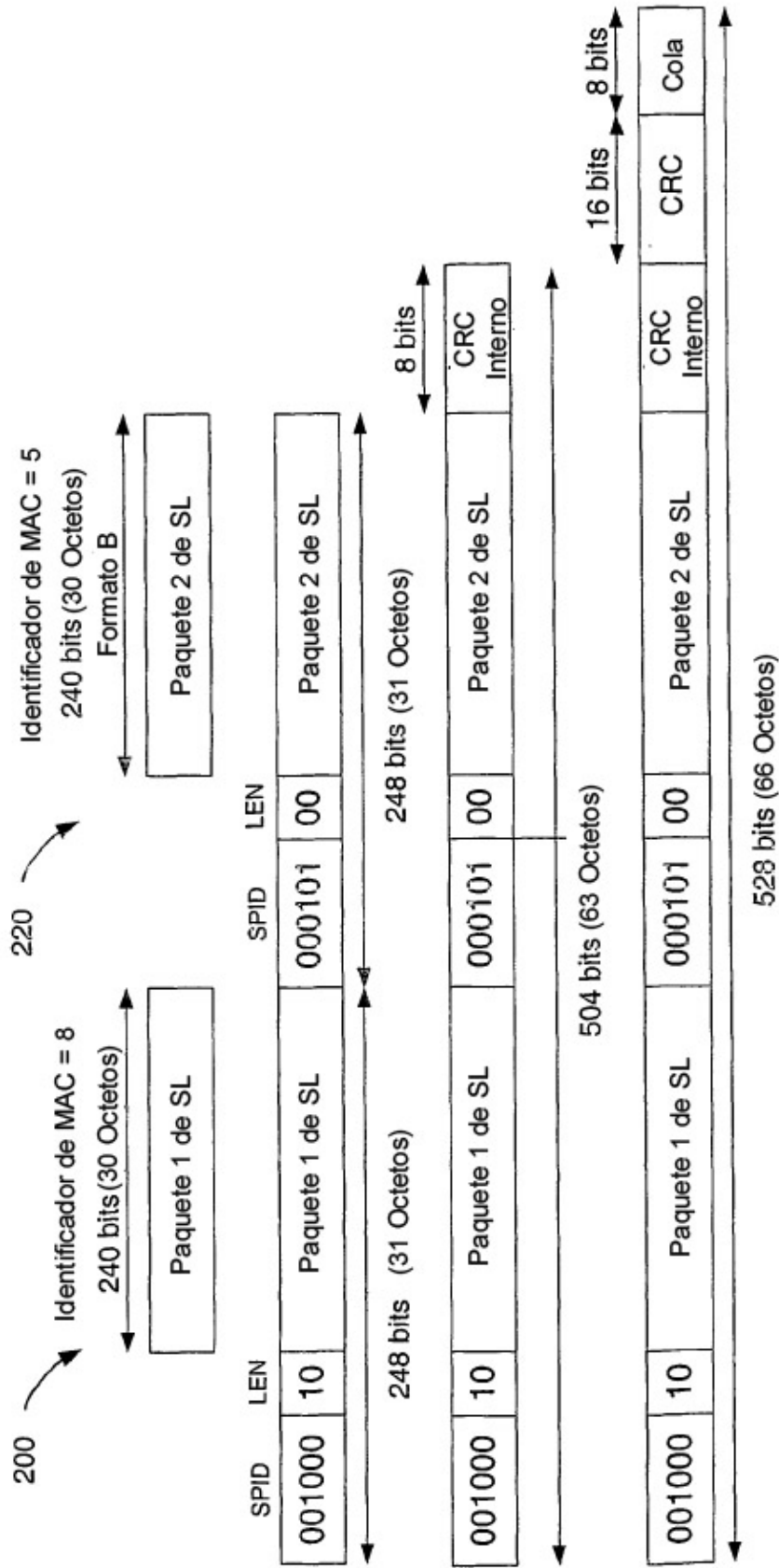


FIG.13

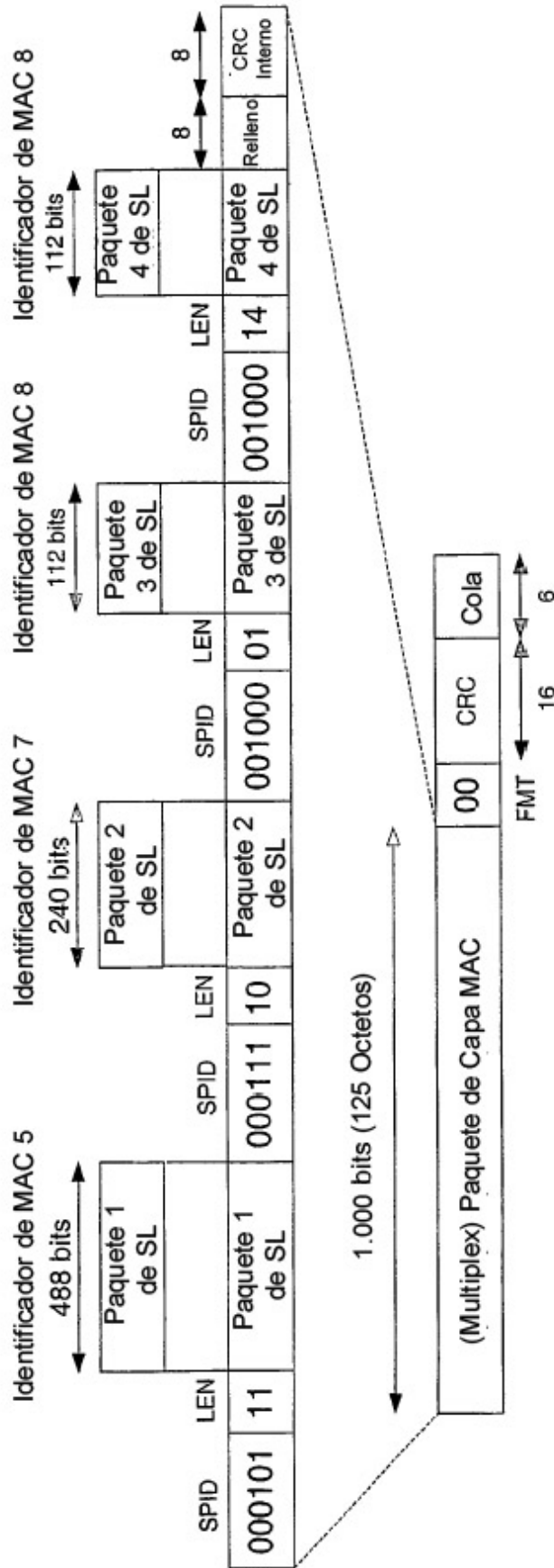


FIG.14

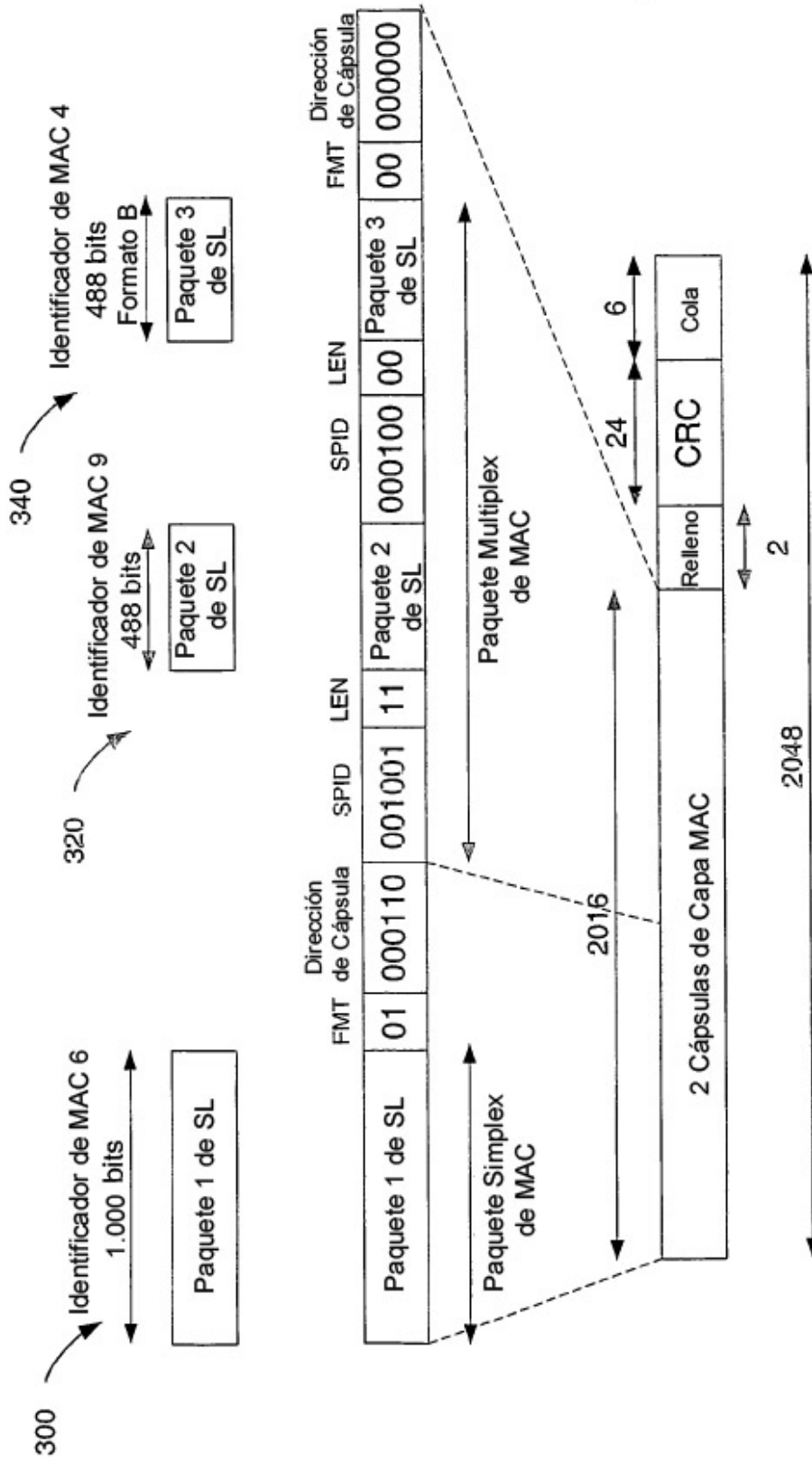
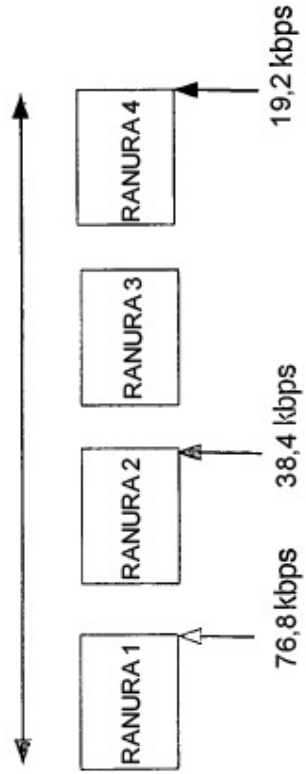
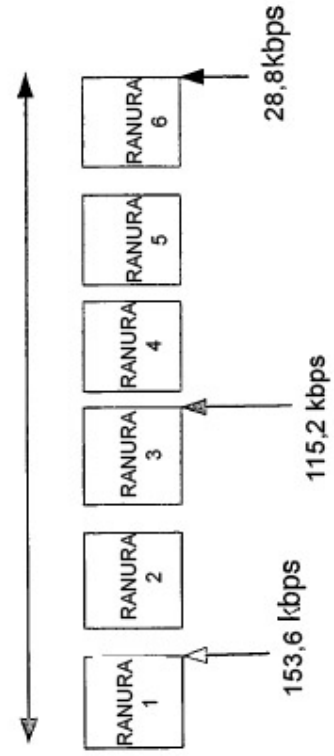


FIG.15



19,2 kbps  
PL LONGITUD DE PAQUETE = 152 BITS

FIG.16



28,8 k-S  
PL LONGITUD DE PAQUETE = 280 bits

FIG.17



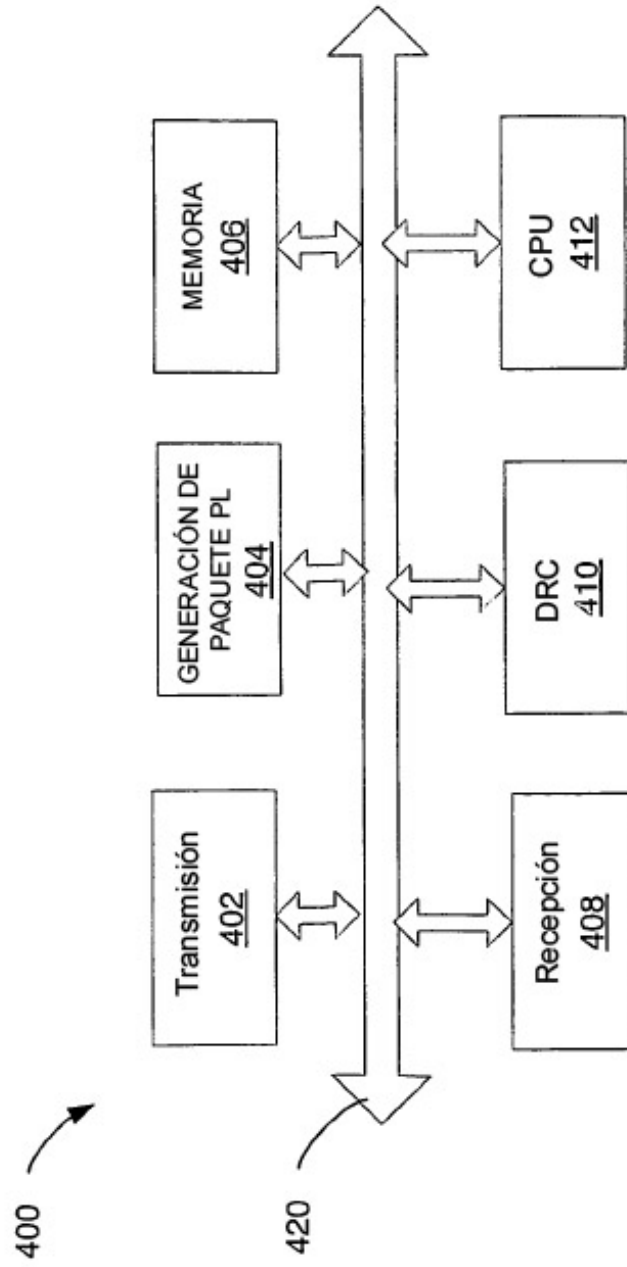


FIG.18

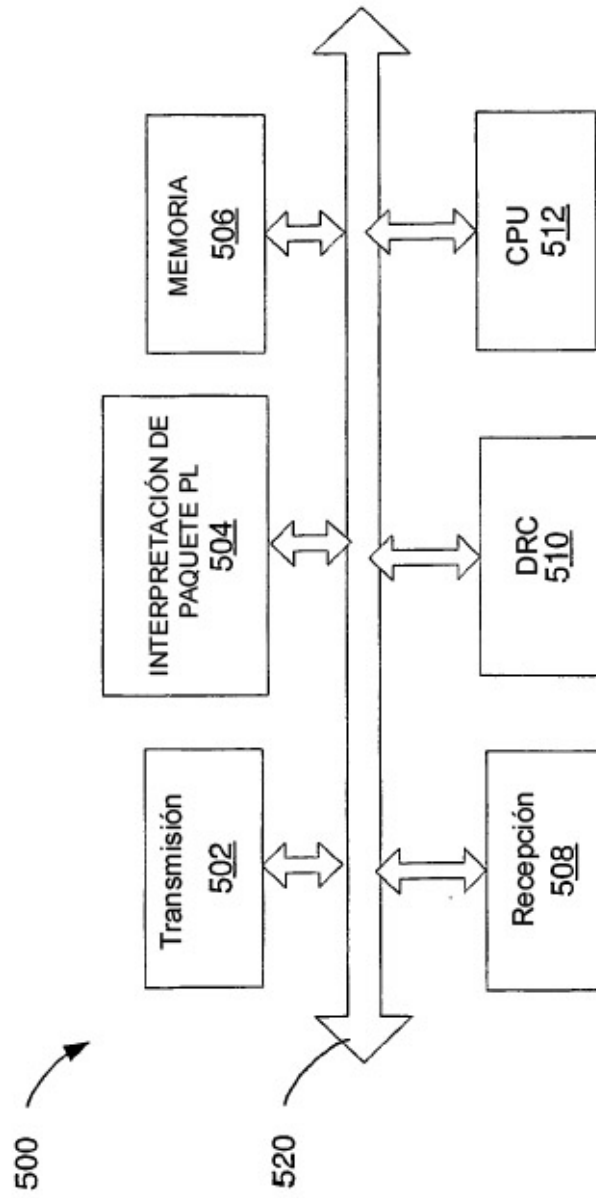


FIG.19