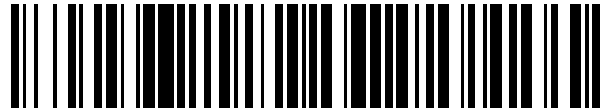


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 444 425**

51 Int. Cl.:

**H04L 29/06** (2006.01)

**H04W 28/06** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.10.2009 E 09173449 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2013 EP 2178260**

54 Título: **Supresión de encabezamiento de cabida útil con supresión de campo condicional**

30 Prioridad:

**19.10.2008 US 254001**

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

**25.02.2014**

73 Titular/es:

**INTEL CORPORATION (100.0%)  
2200 MISSION COLLEGE BOULEVARD  
SANTA CLARA, CA 95052, US**

72 Inventor/es:

**STACEY, ROBERT**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 444 425 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

Supresión de encabezamiento de cabida útil con supresión de campo condicional

5 **Antecedentes de la invención**

El Protocolo de Supresión de Encabezamiento de Cabida Útil (PHS) se ha usado en sistemas de comunicación, tales como WiMax (especificación IEEE 802.16), para comprimir eficazmente encabezamientos de paquetes, tales como encabezamientos IP/UDP/RTP en una llamada de voz sobre IP típica o encabezamientos IP/TCP de tramas ACK. En el caso de encabezamientos IP/UDP/RTP, la supresión típicamente reduce los encabezamientos de paquetes de aproximadamente 40 bytes a 14 bytes (es decir, el 62,5 %). Con PHS, se suprime (enmascara) la porción del encabezamiento de cabida útil repetida en todos los paquetes en una sesión mediante la entidad emisora y se restaura mediante la entidad receptora.

15 Un ejemplo de PHS puede encontrarse en el documento US 2006/262788.

Sin embargo, PSH, como se usa actualmente, es una técnica de todo o nada para suprimir campos de encabezamiento. Si un campo que ha sido suprimido cambia, entonces se debe restaurar todo el encabezamiento de cabida útil, a menos que otra sesión PHS de hecho ya capture ese cambio específico. Si el cambio persiste a través de paquetes posteriores, es posible establecer una nueva sesión actualizando la caché para reflejar el nuevo valor de campo, y por lo tanto, reestablecer la compresión.

Sin embargo, volver desde un encabezamiento comprimido a un encabezamiento no comprimido puede tener un impacto significativo sobre la fluctuación de fase y retardo con aplicaciones, tales como sesiones Voz-Sobre-IP (VoIP) en el enlace ascendente bajo el Servicio de Interrogación Secuencial en Tiempo Real Extendido (eRTPS). Puesto que la supresión de encabezamientos reduce significativamente los requisitos de ancho de banda, volver a encabezamientos no comprimidos aumenta significativamente el tamaño de paquete, y por lo tanto, los requisitos de banda ancha pueden demandar un nuevo ancho de banda. Por lo tanto, con PHS actual, existe un fuerte incentivo para no suprimir campos de encabezamiento que puedan tener incluso una pequeña posibilidad de cambiar durante la sesión.

Otros esquemas de compresión de encabezamientos, por ejemplo, Van Jacobson (RFC 1144) y ROHC (RFC 3095), pueden no ser adecuados en todas las aplicaciones ya que se basan en delta, es decir, codifican las diferencias entre paquetes posteriores.

Las realizaciones de la invención actual mejoran la tasa de compresión mediante la supresión condicional de campos de encabezamiento que cambian con poca frecuencia, lo que aumenta la robustez del PHS existente.

**Sumario**

40 Se proporciona un método para suprimir condicionalmente un encabezamiento de cabida útil, comprendiendo dicho método determinar una o más porciones de encabezamiento condicionalmente enmascaradas en base a una máscara de supresión condicional y dicho encabezamiento de cabida útil, determinar porciones de encabezamiento modificadas y no modificadas en base a dicha una o más porciones de encabezamiento condicionalmente enmascaradas y almacenar en caché valores de campo de encabezamiento, establecer una primera porción de máscara de supresión dinámica que corresponde a dichas porciones de encabezamiento modificadas, a un primer código, establecer una segunda porción de dicha máscara de supresión dinámica que corresponde a dichas porciones de encabezamiento no modificadas, a un segundo código, y enviar dicha máscara de supresión dinámica y dichas porciones de encabezamiento modificadas en un paquete mediante un medio de comunicación.

50 Opcionalmente, el método comprende adicionalmente determinar una o más porciones de encabezamiento incondicionalmente enmascaradas en base a una máscara de supresión incondicional y dicho encabezamiento de cabida útil, determinar porciones de encabezamiento no enmascaradas en base a dicha máscara de supresión condicional, dicha máscara de supresión incondicional y dicho encabezamiento de cabida útil, si todas dicha una o más porciones de encabezamiento incondicionalmente enmascaradas tienen mismos valores correspondientes en dichos valores de campo de encabezamiento almacenados en caché, entonces evitar la transmisión de dichas una o más porciones de encabezamiento incondicionalmente enmascaradas en dicho paquete y enviar dichas porciones de encabezamiento no enmascaradas en dicho paquete.

60 Opcionalmente, todos los bits en dicha máscara de supresión dinámica y un índice de supresión de encabezamiento de cabida útil se ajustan exactamente a uno o más bytes completos en dicho paquete.

Opcionalmente, todos los bits en dicha máscara de supresión dinámica y dicho índice de supresión de encabezamiento de cabida útil se ajustan exactamente a un byte en dicho paquete.

65

- Opcionalmente, dicha máscara de supresión dinámica y dicho índice de supresión de encabezamiento de cabida útil son cada uno un byte en dicho paquete.
- 5 Opcionalmente, un bit en dicha máscara de supresión dinámica corresponde con un byte en dicha una o más porciones de encabezamiento condicionalmente enmascaradas.
- Opcionalmente, un bit en dicha máscara de supresión dinámica corresponde con uno o más intervalos de uno o más bytes consecutivos en dichas una o más porciones de encabezamiento condicionalmente enmascaradas.
- 10 Opcionalmente, dicho primer código es un código de búsqueda en una tabla de disposición de bytes de encabezamiento condicionalmente enmascarados, y una disposición de bytes de encabezamiento condicionalmente enmascarados identificada mediante dicho código de búsqueda en dicha tabla corresponde con dichas porciones de encabezamiento modificadas en dicho encabezamiento de cabida útil.
- 15 Opcionalmente, dicho medio de comunicación es una parte de una red de radio.
- Opcionalmente, dicho encabezamiento de cabida útil se procesa en una capa de enlace de datos.
- 20 Opcionalmente, el método comprende adicionalmente un emisor y un receptor que establecen una sesión, y negociar o establecer dicha máscara de supresión condicional para dicha sesión.
- Opcionalmente, el método comprende adicionalmente dicho emisor y dicho receptor que establecen dichos valores de campo de encabezamiento almacenados en caché para dicha sesión.
- 25 Opcionalmente, el método comprende adicionalmente que si cualquiera de dichas una o más porciones de encabezamiento incondicionalmente enmascaradas tiene diferente valor correspondiente en dichos valores de campo de encabezamiento almacenado en caché, a continuación establecer y renegociar una nueva sesión capturando dicha una o más porciones de encabezamiento incondicionalmente enmascaradas en nuevos valores de campo de encabezamiento almacenados en caché de dicha nueva sesión.
- 30 Opcionalmente, dicho medio de comunicación se soporta mediante una red WiMAX, una red Wi-Fi, una red de paquetes digital, una red 2G, una red 2.5G, una red 3G, una E-UTRAN, una red 3GPP o una red 3GPP2.
- 35 Opcionalmente, dicho encabezamiento de cabida útil es un tipo de encabezamiento de protocolo de voz-sobre-internet o un tipo de encabezamiento TCP-ACK.
- Se proporciona también un método para re-construir un encabezamiento de cabida útil, comprendiendo dicho método, recibir una máscara de supresión dinámica en un paquete mediante un medio de comunicación, determinar porciones de encabezamiento modificadas a partir de dicho paquete en base a una primera porción de dicha
- 40 máscara de supresión dinámica con un valor de un primer código, determinar porciones de encabezamiento no modificadas a partir de valores de campo de encabezamiento almacenados en caché en base a una segunda porción de dicha máscara de supresión dinámica con un valor de un segundo código, determinar porciones de encabezamiento condicionalmente no enmascaradas en base a una máscara de supresión condicional y dichos valores de campo de encabezamiento almacenados en caché, y construir dicho encabezamiento de cabida útil en
- 45 base a dichas porciones de encabezamiento modificadas, dichas porciones de encabezamiento no modificadas y dichas porciones de encabezamiento condicionalmente no enmascaradas.
- Opcionalmente, todos los bits en dicha máscara de supresión dinámica y un índice de supresión de encabezamiento de cabida útil se ajustan exactamente en uno o más bytes completos en dicho paquete.
- 50 Opcionalmente, todos los bits en dicha máscara de supresión dinámica y dicho índice de supresión de encabezamiento de cabida útil se ajustan exactamente en un byte en dicho paquete.
- Opcionalmente, dicha máscara de supresión dinámica y dicho índice de supresión de encabezamiento de cabida útil son cada uno un byte en dicho paquete.
- 55 Opcionalmente, dicho medio de comunicación es una parte de una red de radio.
- Opcionalmente, dicho encabezamiento de cabida útil se procesa en una capa de enlace de datos.
- 60 Opcionalmente, el método comprende adicionalmente un emisor y un receptor que establecen una sesión, y negociar o establecer dicha máscara de supresión condicional para dicha sesión.
- Opcionalmente, dicho emisor y dicho receptor establecen dichos valores de campo de encabezamiento almacenados en caché para dicha sesión.
- 65

Opcionalmente, dicho medio de comunicación se soporta mediante una red WiMAX, una red Wi-Fi, una red de paquetes digital, una red 2G, una red 2.5G, una red 3G, una E-UTRAN, una red 3GPP o una red 3GPP2.

5 Opcionalmente, dicho encabezamiento de cabida útil es un tipo de encabezamiento de protocolo de voz-sobre-internet o un tipo de encabezamiento TCP-ACK.

Se proporciona también un método para suprimir condicionalmente un encabezamiento de cabida útil, comprendiendo dicho método determinar una o más porciones de encabezamiento condicionalmente enmascaradas en base a una máscara de supresión condicional y dicho encabezamiento de cabida útil, determinar porciones de encabezamiento modificadas y no modificadas en base a dicha una o más porciones de encabezamiento condicionalmente enmascaradas y valores de campo de encabezamiento almacenados en caché, determinar si reestablecer o reusar dichos valores de campo de encabezamiento almacenados en caché, si se determina reusar dichos valores de campo de encabezamiento almacenados en caché, a continuación establecer una máscara de supresión dinámica en base a dichas porciones de encabezamiento modificadas y dichas porciones de encabezamiento no modificadas, y enviar dicha máscara de supresión dinámica y dichas porciones de encabezamiento modificadas en un paquete mediante un medio de comunicación, y si se determina que se reestablezcan dichos valores de campo de encabezamiento almacenados en caché, a continuación actualizar dichos valores de campo de encabezamiento almacenados en caché en base a dichas porciones de encabezamiento modificadas.

20 Opcionalmente, dicho medio de comunicación es una parte de una red de radio.

Opcionalmente, todos los bits en dicha máscara de supresión dinámica y un índice de supresión de encabezamiento de cabida útil se ajustan exactamente en uno o más bytes completos en dicho paquete.

25 Opcionalmente, un bit en dicha máscara de supresión dinámica corresponde con un byte en dicha una o más porciones de encabezamiento condicionalmente enmascaradas.

Opcionalmente, dicho encabezamiento de cabida útil se procesa en una capa de enlace de datos.

30 **Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 representa PHS como se define actualmente en la técnica anterior.

35 La Figura 2 representa PHS mejorado con máscaras dinámica y condicional en una realización de esta invención.

La Figura 3(a) representa el encabezamiento PHSI actual (técnica anterior) de 8 bits; (b) representa usando 3 bits para PHSD a partir de 8 bits originales de PHSI; (c) representa usando 4 bits para PHSD a partir de 8 bits originales de PHSI; (d) representa la adición de un byte después de PHSI para PHSD; y (e) representa una combinación de usar 2 bits del PHSI original y adición de un byte para PHSD.

40 La Figura 4 representa campos/bytes típicamente (en la técnica anterior) suprimidos en el encabezamiento VoIP de IP/UDP/RTP.

La Figura 5 representa campos/bytes suprimidos, condicionalmente suprimidos y no suprimidos en el encabezamiento VoIP de IP/UDP/RTP en una realización de esta invención.

45 La Figura 6(a) a 6(d) representa diversos ejemplos de mapeo PHSD para bytes de encabezamientos condicionalmente enmascarados, usados en algunas realizaciones de esta invención.

**Descripción detallada de las realizaciones preferidas**

50 Con PHS, la porción repetitiva del encabezamiento de cabida útil se suprime mediante la entidad emisora y se restaura mediante la entidad receptora. Cada unidad de datos de servicio (SDU) de la capa de acceso al medio (MAC) que se clasifica mediante el emisor para pertenecer al flujo que tiene la porción repetitiva del encabezamiento de cabida útil retirada y prefija la SDU con un índice de supresión de encabezamiento de cabida útil (PHSI), que identifica la SDU como que pertenece a ese flujo (es decir, sesión PHS). El receptor usa el PHSI para identificar la sesión a la que la SDU pertenece, busca los campos almacenados en caché y restaura aquellos campos a la SDU antes de pasar la SDU a las capas superiores.

La Figura 1 ilustra la operación PHS como se usa actualmente. Suponiendo que el encabezamiento (110) actual consiste de bytes A a E. Se define la máscara (120) de supresión de encabezamiento de cabida útil (PHSM) que especifica cuáles de los bytes de encabezamiento deberían suprimirse para una sesión particular identificada mediante el PHSI (130). Los bytes de encabezamiento no suprimidos (B, C y E) se envían (140) a través del aire o el medio de comunicación, para los bytes no enmascarados mediante PHSM, por ejemplo, donde PHSM (120) es 0 para el byte correspondiente en el encabezamiento (110). La porción repetitiva de los campos (125) de supresión de encabezamiento de cabida útil almacenada en caché (PHSF) (por ejemplo, A' y D') se suprime, por ejemplo, donde PHSM (120) es 1 para el byte correspondiente en el encabezamiento (110). En el receptor, la máscara PHSM (150) y los campos (160) de encabezamiento almacenados en caché PHSF se usan para recrear el encabezamiento (170). Obsérvese que la notación "X" en la Figura 1 indica estado de "No importa" que significa que el valor

correspondiente podría ser cualquiera.

Una realización de esta invención usa una máscara condicional (PHSC) para mejorar la compresión proporcionando la flexibilidad para introducir dinámicamente campos que cambian temporalmente o con poca frecuencia. La realización también usa una máscara dinámica (PHSD) como parte del paquete PHS para indicar cuáles de los bytes de encabezamiento condicionalmente suprimidos están presentes en el paquete enviado a través del aire. La realización ya usa PHSM para suprimir incondicionalmente los bytes de encabezamiento correspondientes.

La Figura 2 ilustra un ejemplo de esta realización. La máscara PHSC condicional se añade en el emisor y receptor (222 y 252, respectivamente) para indicar cuáles de los bytes (210) de encabezamiento se suprimen condicionalmente. Por ejemplo, un valor de 1 en PHSC en la posición correspondiente indica que ese byte (210) de encabezamiento se compara con el valor (225) almacenado en caché, y si son diferentes, se incluye en la cabida útil (240) del encabezamiento enviado a través del aire o el medio de comunicación. Suponiendo que el encabezamiento (210) comprende bytes A a E. La máscara PHSC (222) condicional indica que los bytes de encabezamiento C y E se comparan con sus valores (225) almacenados en caché correspondientes (C' y E', respectivamente). El byte de encabezamiento C coincide con su valor almacenado en caché (por ejemplo, cuando C = C'), y se suprime del encabezamiento enviado (240) a través del aire. El bit correspondiente en PHSD (232) se establece para indicar que este campo está condicionalmente enmascarado en el encabezamiento enviado. El byte del encabezamiento (210) E no coincide con su valor (225) almacenado en caché (por ejemplo, cuando E ≠ E'), y se incluye en el encabezamiento enviado (240) a través del aire o el medio de comunicación. El bit correspondiente en PHSD (232) se libera para indicar que este campo no se enmascaró condicionalmente en el encabezamiento enviado. El byte de encabezamiento (210) B, que no está condicionalmente enmascarado por PHSC o PHSM, se envía (240) a través del aire o el medio de comunicación.

Al recibir el paquete, el valor (por ejemplo, un bit que tiene un valor de 1) en PHSC (252) que corresponde a la posición de byte C indica un byte condicionalmente suprimido, mientras que el bit asociado en PHSD (por ejemplo, 1) indica que el byte se suprimió condicionalmente. Por lo tanto, la realización restaura (264) el byte en posición C (270) a partir de la caché (260). Por otra parte, la realización mantiene el valor de E a partir del encabezamiento (240) enviado a través del aire debido a que el bit en PHSC (252) que corresponde a esa posición indica un byte condicionalmente suprimido y el bit asociado en PHSD (232) indica que ese byte no se suprimió. La realización también mantiene el valor del byte B enviado a través de la comunicación como que este campo no se suprime por PHSM o PHSC.

Obsérvese que la notación "X" en la Figura 2 indica estado de "No importa" que significa que el valor correspondiente podría ser cualquiera.

### Encabezamiento PHS

El encabezamiento PHS actual consiste en un solo byte que lleva el PHSI. El PHSI de 8-bit actual (véase la Figura 3(a)) puede por lo tanto identificar únicamente 256 sesiones PHS por CID.

Para mantener buena compresión global, la tara adicional asociada con PHS debería mantenerse baja. Por ejemplo, una realización con una máscara dinámica de tamaño mínimo (PHSD) de 3-bits es eficaz con tanto tráfico VoIP como TCP.

En una realización de esta invención, uno o más bits del PHSI existente se usan para PHSD, con los bits restantes en PHSI usados para identificar sesiones PHS por CID. Los siguientes ejemplos conservan tara PHS baja mientras mantienen flexibilidad en el protocolo:

- Reducir el PHSI a 5 bits (32 sesiones PHS por CID) y usar los 3 bits restantes en el byte de encabezamiento para llevar el PHSD (Figura 3(b)).
- Reducir el PHSI a 4 bits (16 sesiones PHS por CID) y usar los 4 bits restantes en el byte de encabezamiento para llevar el PHSD (Figura 3(c)).

En una realización de esta invención, uno o más bytes adicionales se añaden después de PHSI para PHSD, por ejemplo, conservando el PHSI en 8 bits e incluyendo un byte adicional para llevar el PHSD aumentando el tamaño de encabezamiento PHS a 16 bits (Figura 3(d)).

En una realización de esta invención, más de una de las opciones anteriores se usa en combinación (por ejemplo, Figura 3(e) que muestra una combinación de usar 2 bits del PHSI original y adición de un byte para PHSD).

En una realización de esta invención, una opción particular de hecho se señala o negocia como parte del establecimiento de sesión PHS. Cualquiera de estas y otras opciones se consideran también como parte de esta invención.

**Señalización PHS**

Una sesión PHS se establece con una toma de contacto en tres pasos, por ejemplo, entre una Estación Base (BS) y una Estación de Abonado (SS). La BS (o SS) envía una Petición de Cambio de Servicio Dinámica (DSC-REQ) a la que la SS (o BS) responde con una Respuesta de Cambio de Servicio Dinámica (DSC-RSP) a la que la BS (o SS) responde con un Acuse de Recibo de Cambio de Servicio Dinámico (DSC-ACK). Estos mensajes incluyen elementos de información para, entre otras cosas, definir el PHSF y PHSM. El elemento Tipo-Longitud-Valor (TLV) para definir el PHSM actual se proporciona en la Tabla 1.

10

**Tabla 1: TLV de PHSM actual**

Tipo	Longitud	Valor
[145/146].cst.6.3	n	bit 0: 0 = no suprimir primer byte del campo de supresión. 1 = suprimir primer byte del campo de supresión. bit 1: ... bit x: 0 = no suprimir byte (x+1) del campo de supresión. 1 = suprimir byte (x+1) del campo de supresión.

En una realización de esta invención, el establecimiento de sesión PHS se mejora para soportar la supresión condicional definiendo un nuevo TLV para llevar el PHSC. Un ejemplo de tal elemento TLV se proporciona en la Tabla 2.

15

**Tabla 2: Un ejemplo de TLV de PHSC**

Tipo	Longitud	Valor
Establecer por ejemplo mediante un grupo de trabajo o un cuerpo convencional.	n	bit 0: 0 = no suprimir condicionalmente primer byte del campo de supresión. 1 = suprimir condicionalmente primer byte del campo de supresión. bit 1: ... bit x: 0 = no suprimir condicionalmente byte (x+1) del campo de supresión. 1 = suprimir condicionalmente byte (x+1) del campo de supresión.

En una realización, si el TLV de PHSC no está presente en el establecimiento de toma de contacto/sesión, el comportamiento por defecto se vuelve eficazmente al comportamiento PHS original, y no suprime condicionalmente ningún byte.

20

**Ejemplo: supresión condicional de encabezamientos IP/UDP/RTP en VOIP**

La Figura 4 muestra los campos en encabezamientos VoIP de IP/UDP/RTP que se suprimen actualmente/típicamente mediante PHS. En la Figura 4, el indicador "S" bajo un campo (o una porción del campo) indica que el campo (o esa porción del campo) se suprime en el encabezamiento de cabida útil, e indicador "N" bajo un campo (o una porción del campo) indica que el campo (o esa porción del campo) no se suprime y se envía en la cabida útil a través del aire o el medio de comunicación. El enfoque actual para manejar campos que cambian con poca frecuencia o temporalmente es no incluirlos en la máscara (PHSM) puesto que la penalización para cualquier cambio que ocurra en esos campos es restaurar todo el encabezamiento.

25

30

En una realización de esta invención, los campos que se cambian con poca frecuencia o temporalmente se incluyen en la máscara condicional, PHSC. Por ejemplo, una realización de esta invención incluye los campos identificados mediante indicador "C" en la Figura 5 como parte de PHSC para encabezamientos VOIP de IP/UDP/RTP. (Obsérvese que los indicadores "S" y "N" identifican los campos que se suprimen mediante PHSM y no suprimidos en absoluto, respectivamente).

35

Como se indica en la Figura 5, los ejemplos de campos que cambian con poca frecuencia incluyen:

40

- El campo Tiempo-de-vida (TTL) en el encabezamiento IP: este es típicamente constante en el enlace ascendente pero puede cambiar en el enlace descendente. Mientras que el TTL raramente cambia, es posible que durante una sesión VoIP los paquetes se reenruten temporalmente en la red, aumentando o disminuyendo el número de nodos que los paquetes atraviesan.

- El campo Longitud en el encabezamiento UDP: en el caso de codificación Multi-Velocidad Adaptiva (AMR), el campo de longitud es constante para paquetes de datos pero cambia durante periodos de silencio cuando se envía el paquete de descriptor de silencio más corto (SID).

- 5
- El bit Marcador en el encabezamiento RTP: este bit cambia con poca frecuencia, por ejemplo al final de un periodo de silencio. Sin embargo, el hecho de que cambie en absoluto significa que el byte que contiene este campo no se puede suprimir incondicionalmente mediante PHSM.

10 **Ejemplo: supresión condicional de encabezamiento TCP ACK**

Con la navegación web, el tráfico TCP en el enlace ascendente es bastante ligero y en su mayoría consiste de paquetes cortos con peticiones HTTP y TCP ACK para datos del enlace descendente. Puesto que la mayoría de paquetes son TCP ACK, se consigue actualmente una buena compresión almacenando en caché todo excepto el número de secuencia y campos de banderas.

15 En una realización de esta invención, uno o más campos en encabezamientos TCP ACK que se cambian con poca frecuencia o temporalmente se incluyen en la máscara condicional, PHSC. Los ejemplos de tales campos incluyen:

- 20
- Banderas. Puesto que muchos paquetes son TCP ACK, el campo de banderas normalmente tiene solo el bit ACK activado.
  - Bytes de número de secuencia de alto orden. Los bytes de número de secuencia de alto orden típicamente no cambian. Sin embargo, si la sesión dura suficiente el número de secuencia puede volver a los bytes de alto orden.
  - El campo de longitud IP raramente cambia si se están enviando principalmente TCP ACK.

25 En una realización, se suprimen condicionalmente el campo de banderas del encabezamiento TCP, uno o más byte o bytes de alto orden o número de acuse de recibo TCP, uno o más del byte o bytes de alto orden del número de secuencia TCP y el campo longitud IP.

30 **Ejemplo de tasas de compresión bajo supresión de encabezamiento condicional**

Una realización de esta invención se usa en aplicaciones tales como VOIP o flujo continuo multimedia en sistemas/redes de comunicación tales como WiMAX u otros sistemas de comunicación inalámbrica. Una realización de esta invención usa la supresión de encabezamiento condicional además del PHS existente para mejora de rendimiento en compresión de encabezamientos, por ejemplo, en VoIP.

35 En una realización de esta invención, la compresión de encabezamientos para paquetes IP/UDP/RTP (por ejemplo, en VoIP) aumenta del 57,5 % (es decir, comprimir un encabezamiento de 40 bytes a 16 bytes + 1 byte de encabezamiento PHS) bajo el PHS existente (ilustrado en la Figura 4). En una realización, el TTL, longitud IP de bajo orden, longitud UDP de bajo orden y el byte que contiene M-bit RTP se suprimen condicionalmente/dinámicamente, y la compresión se mejora al 67,5 % (es decir, comprimir un encabezamiento de 40 bytes a 12 bytes + 1 byte de encabezamiento PHS).

45 En una realización, se consigue compresión adicional (por ejemplo, cuando se tolera señalización PHS más frecuente) incluyendo uno o más byte o bytes de alto orden de campos multi-byte en el PHSC. El ejemplo de campos de este tipo incluye campo de indicación de tiempo de 4-bytes en encabezamiento RTP, el campo de identificación de 2-bytes en el encabezamiento IP (a menudo una secuencia de incremento) y el campo de número de secuencia de 2-bytes en el encabezamiento RTP (a menudo una secuencia de incremento).

50 En una realización, adicionalmente, se suprimen condicionalmente el byte de orden superior del campo de identificación IP, el byte de alto orden del número de secuencia RTP y el byte de alto orden de los campos de campo de indicación de tiempo RTP, y no se envían a través del aire o el medio de comunicación (por ejemplo, véase la Figura 5). En esta realización, la tasa de compresión de encabezamientos aumenta hasta el 72,5 % (encabezamiento de 40 bytes comprimido a 9 bytes + encabezamiento PHS de 2 bytes).

55 En una realización (por ejemplo, cuando se tolera señalización PHS más frecuente), cuando un byte de alto orden de campo condicionalmente suprimido cambia, el campo se incluiría en la transferencia a través del aire, y se establece una nueva sesión PHS para suprimir el nuevo valor modificado.

60 En una realización de esta invención, una estación base y/o un dispositivo de estación móvil en red o redes inalámbricas (tales como una red WiMAX, una red Wi-Fi, una red de paquetes digital, una red 2G, una red 2.5G, una red 3G, una red de acceso de radio terrestre universal evolucionada (E-UTRAN), una red 3GPP o una red 3GPP2) envía y/o recibe encabezamientos de cabida útil condicionalmente suprimidos.

Una realización de esta invención usa encabezamientos de cabida útil condicionalmente suprimidos sin supresión incondicional (es decir, sin PHSM). En esta realización, los bytes de encabezamiento que no se suprimen condicionalmente se envían a través del aire, como si PHSM no indica ningún byte para enmascarar incondicionalmente.

5 Esta invención es también aplicable a cualquier cabida útil (distinta de los campos de encabezamiento). Una realización de esta invención mapea bits PHSD a los bytes en la cabida útil.

10 En una realización de esta invención, se siguen y recopilan diversas métricas para transmisión de campos de encabezamiento condicionalmente enmascarados durante la sesión PHS, tales como:

- El recuento de valores modificados en un campo de encabezamiento condicionalmente enmascarado particular desde que se inició la sesión.
- El recuento de los paquetes transmitidos que tienen un valor modificado en el campo de encabezamiento condicionalmente enmascarado particular.
- 15 • El recuento de los paquetes consecutivos más recientes transmitidos que tienen el mismo valor modificado en el campo de encabezamiento condicionalmente enmascarado particular.
- El recuento de los paquetes consecutivos más recientes transmitidos que tienen cualquier valor modificado en un campo de encabezamiento condicionalmente enmascarado particular.
- 20 • El recuento de los paquetes más recientes transmitidos con los mismos valores modificados en un conjunto de campos de encabezamiento condicionalmente enmascarados.

En base a una o más de tales métricas, valores umbral configurables asociados y reglas dependientes de protocolo, una realización de esta invención renegocia la sesión PHS estableciendo un conjunto modificado de valores almacenados en caché entre el emisor y el receptor. Esto mejora las supresiones de encabezamientos posteriores cuando muchos campos de encabezamiento condicionalmente suprimidos ya han cambiado y han permanecido igual durante muchos paquetes consecutivos para justificar adoptar nuevo conjunto de valores de campo efectivos. Los ejemplos de valores umbral incluyen, la combinación y/o el número de bytes/campos que han cambiado, y el número de paquetes consecutivos transmitidos que tienen el mismo conjunto modificado de valores de campo de encabezamiento condicionalmente enmascarados. En algunos casos, tales como byte de alto orden modificado de un campo de encabezamiento de secuencia, los cambios aparecen después de la transmisión de cierto número de paquetes, produciendo que el byte de alto orden, por ejemplo, se incremente. En una realización, unas reglas dependientes de protocolo evitan la renegociación de un nuevo conjunto de valores almacenados en caché temporalmente, si el valor de tal campo de byte de alto orden está cerca de cambiar (por ejemplo, en base al byte de bajo orden o el número de paquetes ya transmitidos usando los valores de campo modificados actuales).

**Ejemplos de mapeo PHSD para enmascarar condicionalmente campos/bytes de encabezamientos de cabida útil**

40 Algunas realizaciones de la invención ilustran la supresión de encabezamiento de cabida útil usando un bit en PHSD para corresponder con un byte en un campo de encabezamiento (por ejemplo, Figura 6(a)); sin embargo, esto se hace para fines de ilustración ya que esta invención cubre todas las variaciones en mapeo.

45 Una realización de esta invención usa un bit en PHSD para corresponder con un intervalo de bytes en el encabezamiento de cabida útil (por ejemplo, Figura 6(b)). Por ejemplo, múltiples bytes en un campo de encabezamiento se pueden representar mediante un bit en PHSD. Toda o una porción de un campo y toda o una porción de otro campo de encabezamiento pueden representarse mediante un bit en PHSD (por ejemplo, el byte que contiene la bandera M y byte de alto orden de número de secuencia en encabezamiento RTP. Véase la Figura 5).

50 Una realización de esta invención (por ejemplo, Figura 6(c)), usa un bit en PHSD para corresponder con múltiples intervalos de byte o bytes en el encabezamiento de cabida útil (por ejemplo, el byte de bajo orden de campo de longitud del encabezamiento IP y byte de bajo orden de campo de longitud del encabezamiento UDP). Esto permite compresión más eficaz cuando los cambios en los valores de esos bytes de encabezamiento están en cierto modo correlacionados, reduciendo la necesidad de añadir byte o bytes extra para soportar PHSD. En un ejemplo de esta  
 55 realización, el orden de los bytes de encabezamiento enviados a través del aire se basan principalmente en el orden de los bits en PHSD y en segundo lugar en base al orden de los bytes de encabezamiento cubiertos en los bit del PHSD correspondientes a múltiples intervalos de byte o bytes. Por ejemplo, cuando un bit de PHSD corresponde con el byte de bajo orden de campo de longitud de encabezamiento IP y byte de bajo orden de campo de longitud de encabezamiento UDP, y uno (o ambos) de estos campos cambia temporalmente produciendo que se liberen los bit  
 60 PHSD, ambos bytes de encabezamiento aparecerán en orden en los bytes enviados a través del aire.

Una realización de esta invención usa uno o más bits de PHSD como código de búsqueda en una tabla para un conjunto de disposiciones de bytes (incluyendo múltiples intervalos de bytes) en el encabezamiento de cabida útil (por ejemplo, Figura 6(d)). Una realización de esta invención usa heurística y/o técnicas de optimización para  
 65 construir o pre-configurar las disposiciones de bytes de encabezamiento en la tabla de búsqueda. Por ejemplo, n bits



de PHSD pueden indicar hasta  $2^n$  combinaciones, y cada combinación puede apuntar a cualquier combinación de bytes en el encabezamiento de cabida útil. Cuando estos bits PHSD (código de búsqueda) apuntan a una disposición de bytes de encabezamiento específica, estos bytes de encabezamiento se enviarán a través del aire (es decir, el código búsqueda indica que uno o más de estos bytes de encabezamiento en la disposición se cambió temporalmente en el paquete de encabezamiento actual). En una realización, una de estas combinaciones (por ejemplo, todos los bits "1") se usa para señalar que esos n bits PHSD deberían saltarse con el fin de enviar bytes de encabezamiento a través del aire (es decir, esto tiene el efecto similar a establecer bits de máscara PHSD en una realización de la Figura 6(a) para indicar bytes de encabezamiento que están condicionalmente enmascarados en la cabida útil enviada a través del aire). Usando la Figura 6(d) como un ejemplo, los 2 bits indicados en PHSD proporcionan 4 combinaciones. Las combinaciones de bit {00, 01, 10} en PHSD indican que los bytes de encabezamiento {(C, E), (B, D, E), (B, C, D)} se están enviando a través del aire (es decir, no enmascarados actualmente), respectivamente; mientras que para combinación de bit 11, la realización salta esos bits PHSD. Una realización de esta invención determina los bytes de encabezamiento enviados a través del aire (es decir no enmascarados) en base al mapeo entre el PHSD y los bytes de encabezamiento de cabida útil. Esta realización usa los valores de caché (PHSF) para esos bytes no enviados a través del aire para recrear los bytes de encabezamiento actuales en el receptor.

Cualquier variación de las anteriores enseñanzas se pretende que esté cubierta mediante esta solicitud de patente.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para suprimir condicionalmente un encabezamiento de cabida útil, comprendiendo dicho método:

5 determinar una o más porciones de encabezamiento condicionalmente enmascaradas en base a una máscara de supresión condicional y dicho encabezamiento de cabida útil;  
 determinar porciones de encabezamiento modificadas y no modificadas en base a dicha una o más porciones de encabezamiento condicionalmente enmascaradas y valores de campo de encabezamiento almacenados en caché;  
 10 establecer una primera porción de una máscara de supresión dinámica que corresponde con dichas porciones de encabezamiento modificadas, a un primer código;  
 establecer una segunda porción de dicha máscara de supresión dinámica que corresponde con dichas porciones de encabezamiento no modificadas, a un segundo código; y  
 15 enviar dicha máscara de supresión dinámica y dichas porciones de encabezamiento modificadas en un paquete mediante un medio de comunicación.

2. Un método como se indica en la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:

20 determinar una o más porciones de encabezamiento incondicionalmente enmascaradas en base a una máscara de supresión incondicional y dicho encabezamiento de cabida útil;  
 determinar porciones de encabezamiento no enmascaradas en base a dicha máscara de supresión condicional, dicha máscara de supresión incondicional y dicho encabezamiento de cabida útil;  
 si todas dichas una o más porciones de encabezamiento incondicionalmente enmascaradas tienen los mismos valores correspondientes en dichos valores de campo de encabezamiento almacenados en caché, entonces  
 25 evitar la transmisión de dicha una o más porciones de encabezamiento incondicionalmente enmascaradas en dicho paquete, y enviar dichas porciones de encabezamiento no enmascaradas en dicho paquete.

3. Un método como se indica en la reivindicación 1, donde un bit en dicha máscara de supresión dinámica corresponde con un byte en dicha una o más porciones de encabezamiento condicionalmente enmascaradas.

30 4. Un método como se indica en la reivindicación 1, donde un bit en dicha máscara de supresión dinámica corresponde con uno o más intervalos de uno o más bytes consecutivos en dicha una o más porciones de encabezamiento condicionalmente enmascaradas.

35 5. Un método como se indica en la reivindicación 1, donde dicho primer código es un código de búsqueda en una tabla de disposición de bytes de encabezamientos condicionalmente enmascarados; y  
 una disposición de bytes de encabezamiento condicionalmente enmascarados identificada mediante dicho código de búsqueda en dicha tabla corresponde con dichas porciones de encabezamiento modificadas en dicho encabezamiento de cabida útil.

40 6. Un método como se indica en la reivindicación 2, que comprende adicionalmente:  
 si cualquiera de dicha una o más porciones de encabezamiento incondicionalmente enmascaradas tiene diferente valor correspondiente en dichos valores de campo de encabezamiento almacenados en caché,  
 45 entonces establecer y renegociar una nueva sesión capturando dichas una o más porciones de encabezamiento incondicionalmente enmascaradas en nuevos valores de campo de encabezamiento almacenados en caché de dicha nueva sesión.

7. Un método para re-construir un encabezamiento de cabida útil, comprendiendo dicho método:

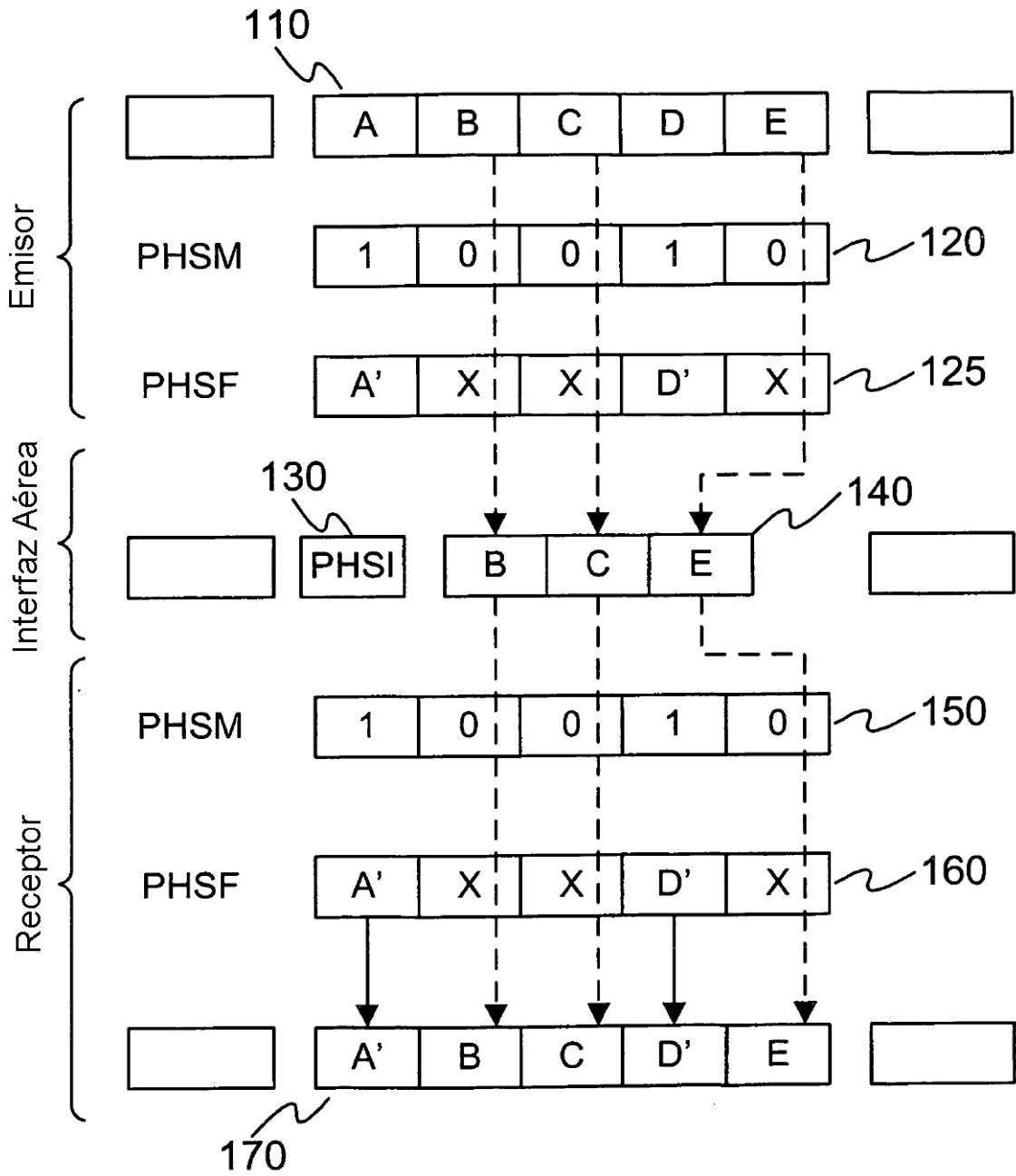
50 recibir una máscara de supresión dinámica en un paquete mediante un medio de comunicación;  
 determinar porciones de encabezamiento modificadas a partir de dicho paquete en base a una primera porción de dicha máscara de supresión dinámica con un valor de un primer código;  
 determinar porciones de encabezamiento no modificadas a partir de valores de campo de encabezamiento almacenados en caché en base a una segunda porción de dicha máscara de supresión dinámica con un valor de  
 55 un segundo código;  
 determinar porciones de encabezamiento condicionalmente no enmascaradas en base a una máscara de supresión condicional y dichos valores de campo de encabezamiento almacenados en caché; y  
 construir dicho encabezamiento de cabida útil en base a dichas porciones de encabezamiento modificadas,  
 60 dichas porciones de encabezamiento no modificadas y dichas porciones de encabezamiento condicionalmente no enmascaradas.

8. Un método como se indica en la reivindicación 1 o 7, donde todos los bits en dicha máscara de supresión dinámica y un índice de supresión de encabezamiento de cabida útil se ajustan exactamente en uno o más bytes completos, en dicho paquete.

65

9. Un método como se indica en la reivindicación 1 u 8, donde todos los bits en dicha máscara de supresión dinámica y dicho índice de supresión de encabezamiento de cabida útil se ajustan exactamente en un byte, en dicho paquete.
- 5 10. Un método como se indica en la reivindicación 1 u 8, donde dicha máscara de supresión dinámica y dicho índice de supresión de encabezamiento de cabida útil son cada uno un byte, en dicho paquete.
11. Un método como se indica en la reivindicación 1 o 7, donde dicho medio de comunicación es parte de una red de radio.
- 10 12. Un método como se indica en la reivindicación 1 o 7, donde dicho encabezamiento de cabida útil se procesa en una capa de enlace de datos.
- 15 13. Un método como se indica en la reivindicación 1 o 7, que comprende adicionalmente:  
un emisor y un receptor que establecen una sesión; y  
negociar o establecer dicha máscara de supresión condicional para dicha sesión.
- 20 14. Un método como se indica en la reivindicación 13, que comprende adicionalmente que dicho emisor y dicho receptor establezcan dichos valores de campo de encabezamiento almacenados en caché para dicha sesión.
15. Un método para suprimir condicionalmente un encabezamiento de cabida útil, comprendiendo dicho método:  
determinar una o más porciones de encabezamiento condicionalmente enmascaradas en base a una máscara de supresión condicional y dicho encabezamiento de cabida útil;  
determinar porciones de encabezamiento modificadas y no modificadas en base a dicha una o más porciones de encabezamiento condicionalmente enmascaradas y valores de campo de encabezamiento almacenados en caché;  
determinar si restablecer o reusar dichos valores de campo de encabezamiento almacenados en caché;  
30 si se determina reusar dichos valores de campo de encabezamiento almacenados en caché, entonces establecer una máscara de supresión dinámica en base a dichas porciones de encabezamiento modificadas y dichas porciones de encabezamiento no modificadas, y enviar dicha máscara de supresión dinámica y dichas porciones de encabezamiento modificadas en un paquete mediante un medio de comunicación; y  
35 si se determina reestablecer dichos valores de campo de encabezamiento almacenados en caché, entonces actualizar dichos valores de campo de encabezamiento almacenados en caché en base a dichas porciones de encabezamiento modificadas.

**TÉCNICA ANTERIOR**



**FIG 1**

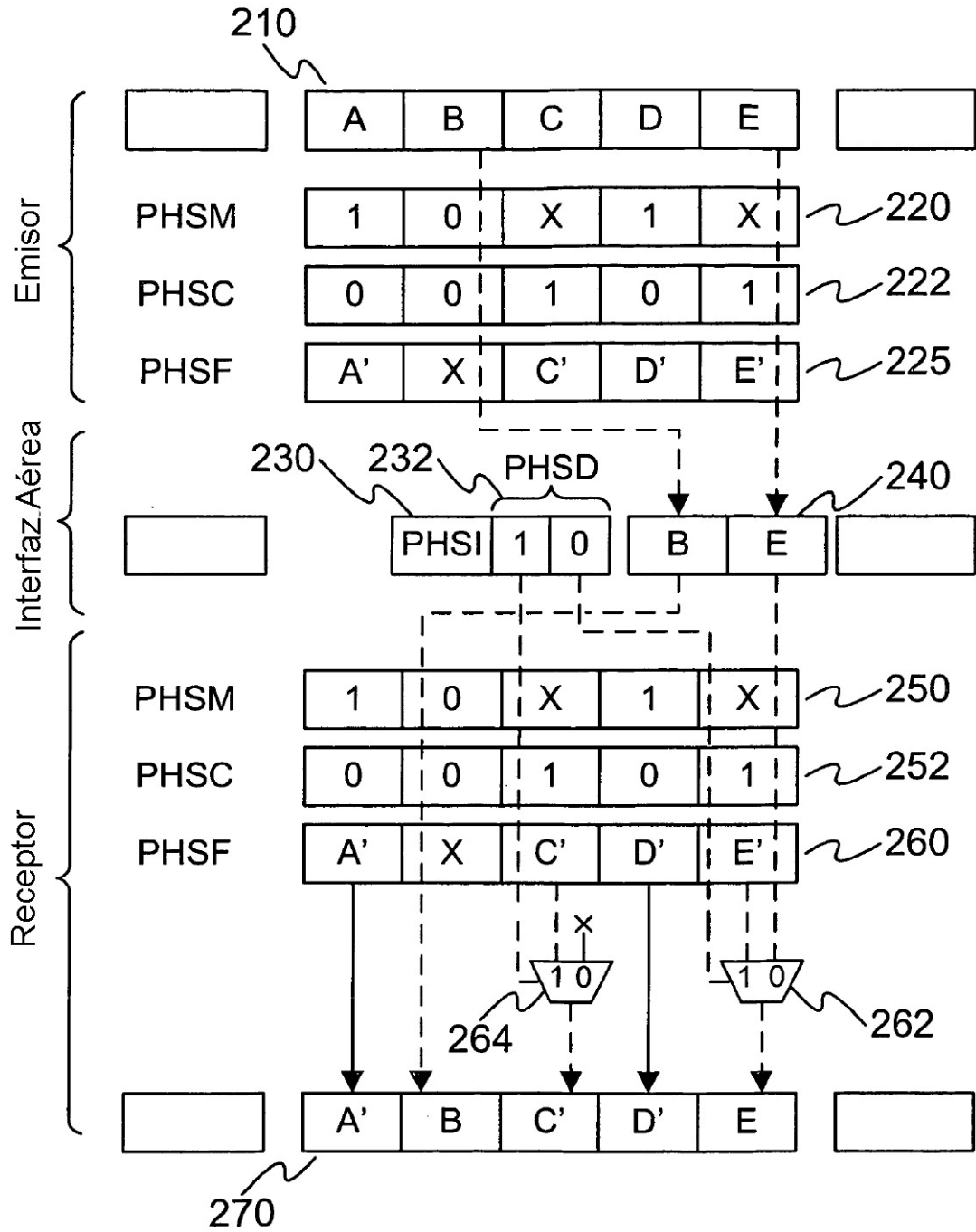
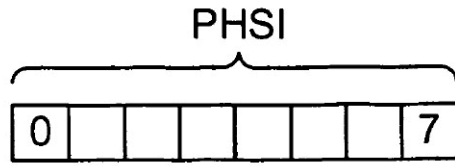


FIG 2



TÉCNICA ANTERIOR

FIG 3(a)

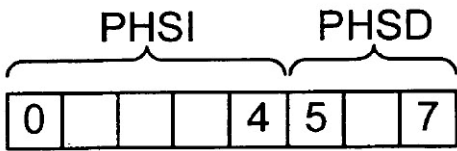


FIG 3(b)

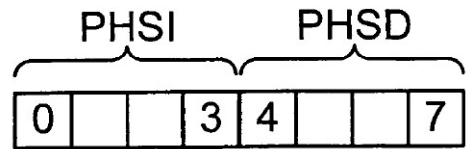


FIG 3(c)

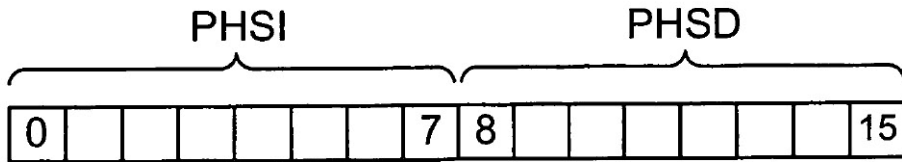


FIG 3(d)

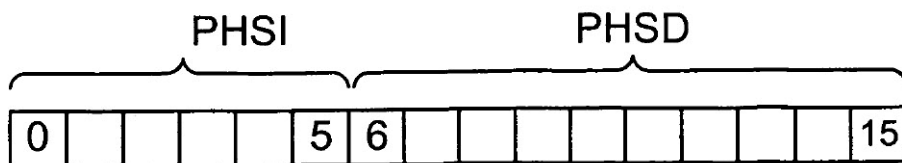


FIG 3(e)

## TÉCNICA ANTERIOR

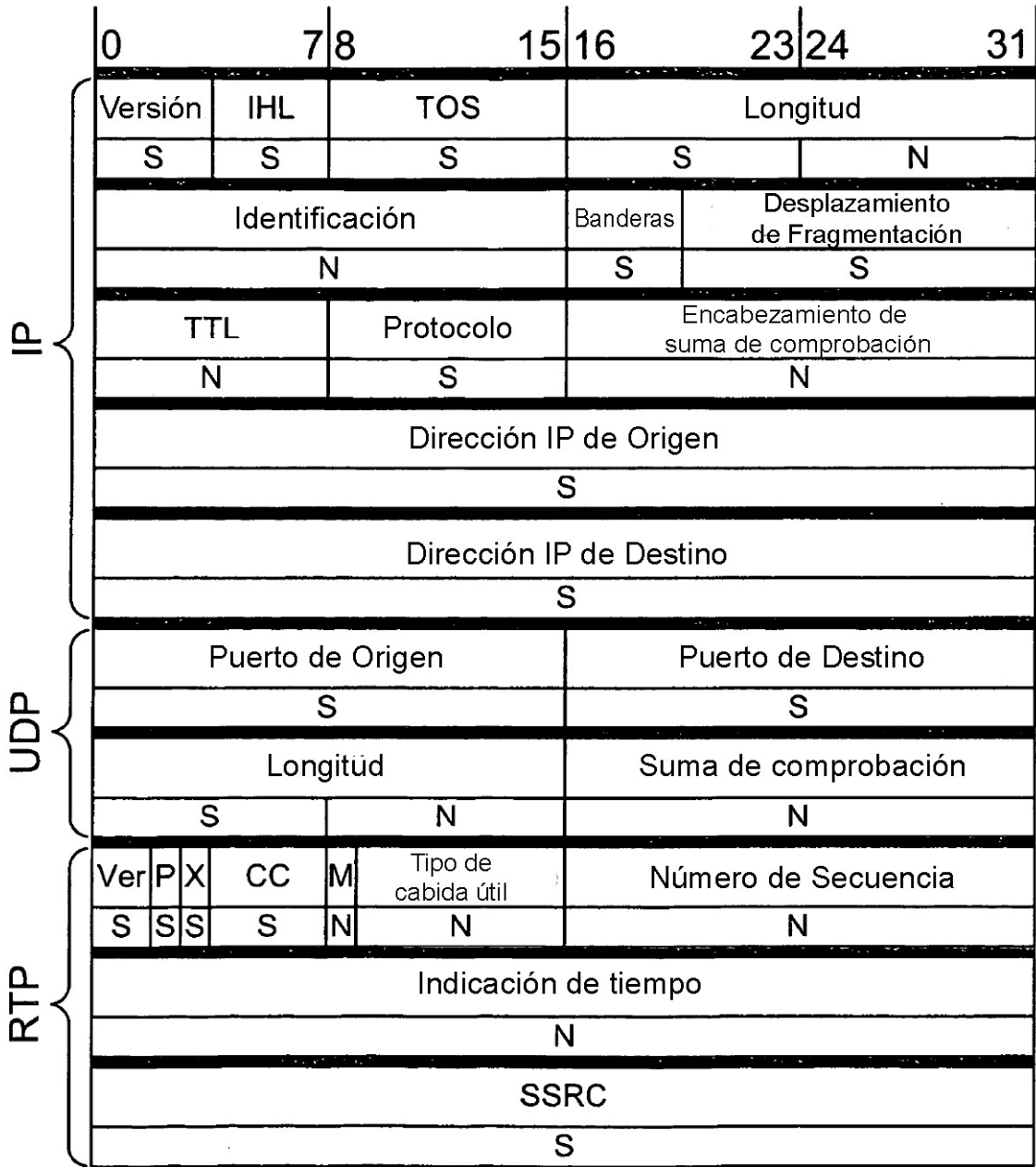


FIG 4

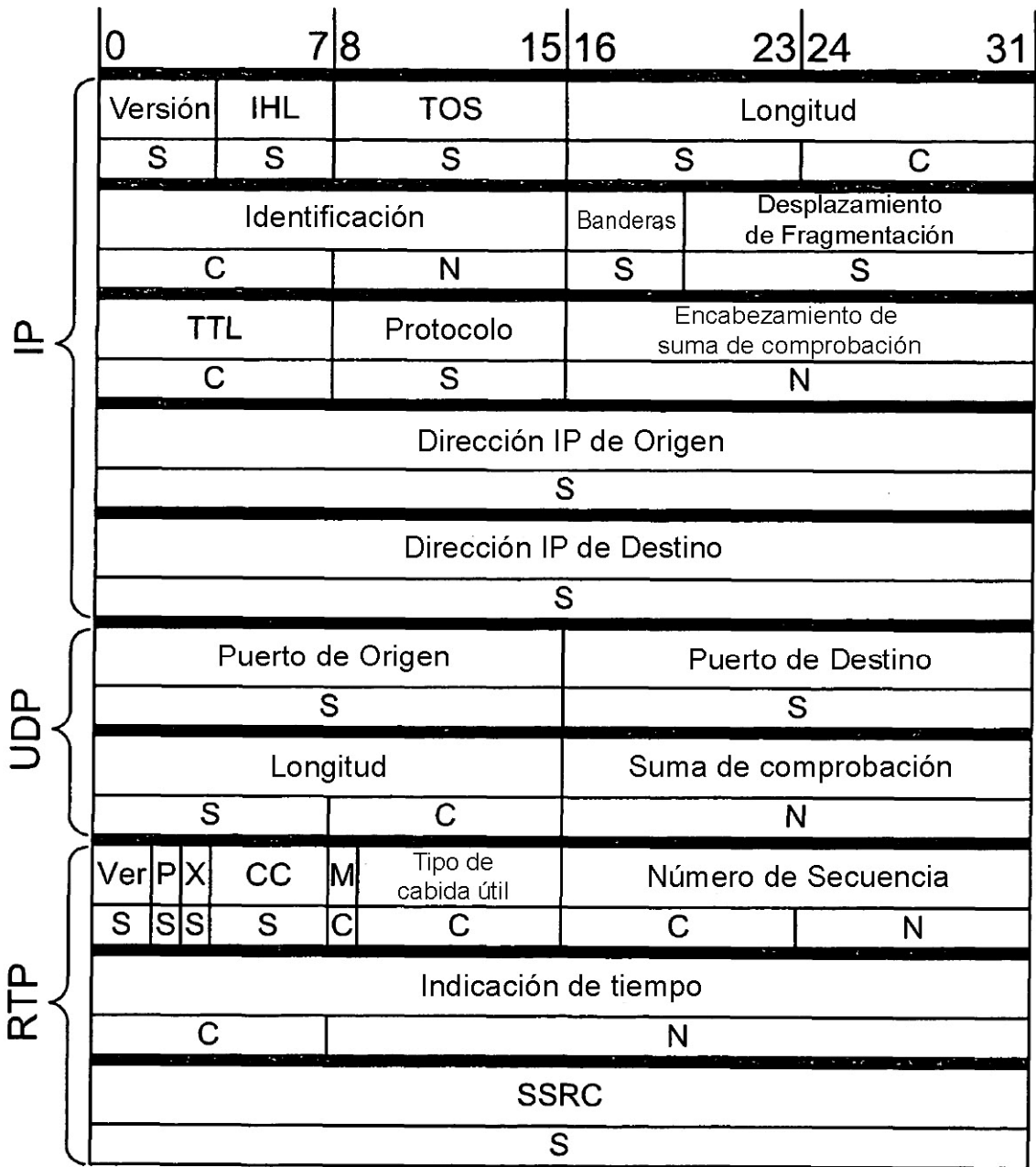


FIG 5



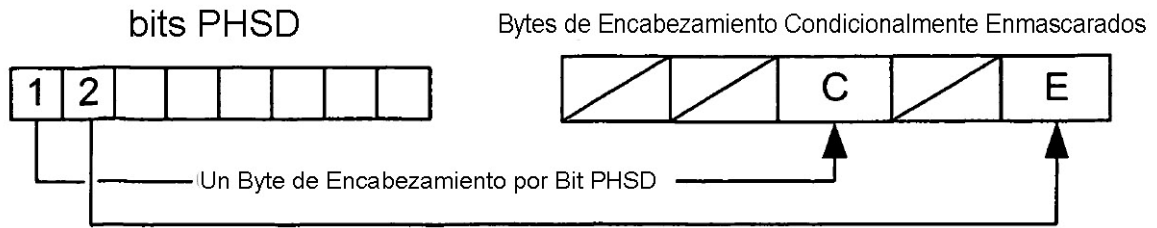


FIG 6(a)

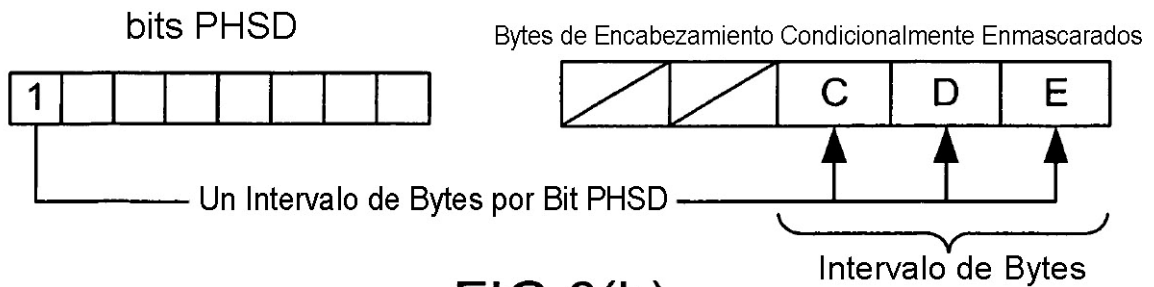


FIG 6(b)

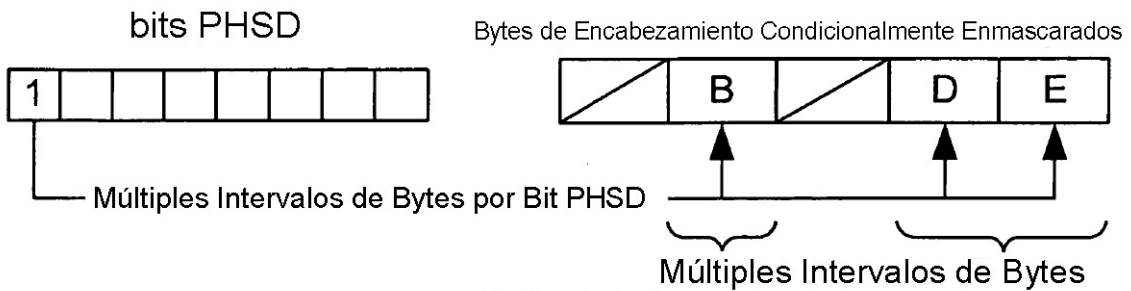


FIG 6(c)

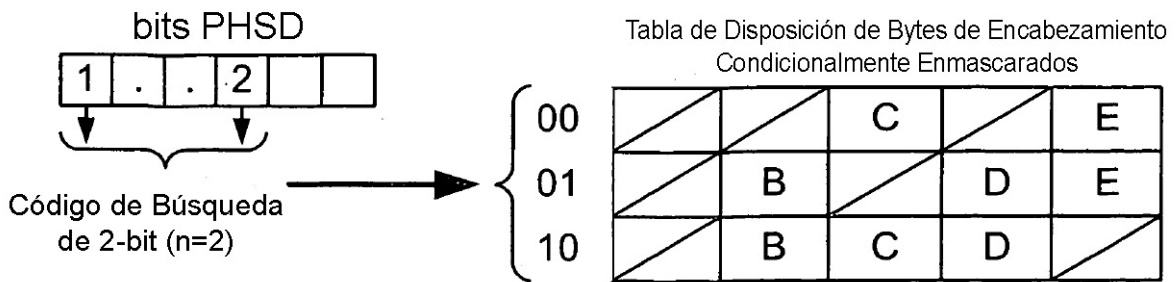


FIG 6(d)