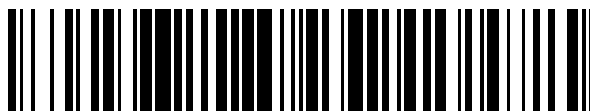


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 388 453**

51 Int. Cl.:
H04W 28/18 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06710955 .3**
- 96 Fecha de presentación: **20.01.2006**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1844578**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.10.2007**

54 Título: **Punto de acceso, estación inalámbrica y métodos para medir datos de retardo**

30 Prioridad:
21.01.2005 US 646085 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
15.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
15.10.2012

73 Titular/es:
**KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.
GROENEWOUDSEWEG 1
5621 BA EINDHOVEN, NL**

72 Inventor/es:
**SOOMRO, Amjad y
ZHONG, Zhun**

74 Agente/Representante:
Zuazo Araluze, Alexander

ES 2 388 453 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).

DESCRIPCION

Punto de acceso, estación inalámbrica y métodos para medir datos de retardo

5 El uso de conectividad inalámbrica en comunicaciones de voz y de datos continúa aumentando. Para ello, el ancho de banda de comunicación inalámbrica ha aumentado significativamente con avances de técnicas de modulación de canal, haciendo de las redes de área local inalámbricas (WLAN) una alternativa viable para soluciones inalámbricas y de fibra óptica.

10 Tal como se conoce, las WLAN suelen regirse por unas normas. Una norma de este tipo es IEEE 802.11. IEEE 802.11 es una norma que cubre la especificación para la subcapa de control de acceso al medio (MAC) y la capa física (PHY) de la WLAN.

15 Aunque la norma 802.11 ha proporcionado una mejora significativa en el control tráfico de voz y de datos, el aumento continuo en la demanda de acceso de red a velocidades de canal aumentadas al tiempo que soporta los requisitos de calidad de servicio (QoS) ha dado como resultado una evaluación continua de la norma y determinados cambios a la misma. Por ejemplo, se ha dedicado mucho esfuerzo al soporte de servicios multimedia en tiempo real en las WLAN (por ejemplo, flujo continuo de vídeo), así como al soporte continuo de voz heredada y tráfico de datos en la red. IEEE 802.11E trata estos temas en cierta medida.

20 La norma 802.11E surgió de la necesidad de transmitir tráfico multimedia y heredado a través de un canal común. Tal como puede apreciarse, el tráfico multimedia requiere diferentes cantidades de ancho de banda, y diferente tiempo de latencia de acceso al canal que muchas aplicaciones heredadas. En un intento de mejorar la eficacia de una red a través de su coordinación de acceso al medio, el punto de acceso (QAP) o *host* de la red concede acceso al medio mediante uno de una variedad de métodos. Esta concesión de acceso al medio se basa en criterios, y se denomina a menudo como diferenciación de servicio.

30 Una técnica usada para intentar coordinar el acceso/uso del canal operativo de la WLAN es el sondeo. El sondeo es un proceso en el que una estación inalámbrica (QSTA) envía una transmisión al QAP con determinados requisitos tales como los requisitos de flujo. Cada QSTA transmitirá los requisitos de una aplicación al QAP, que reserva el medio (canal) según los requisitos. De esta manera, se concede el acceso al medio mediante requisitos de acceso específicos, en lugar de mediante el tipo de aplicación general. Este tipo de reserva de acceso al medio se denomina negociación de especificación de tráfico (TSPEC) y es un tipo de diferenciación de servicio.

35 Tras recibir la petición, el QAP entonces o bien rechaza la petición o bien la acepta. Las QSTA con flujos aceptados son sondeos emitidos que son efectivamente una concesión de derechos de acceso al canal de concesión para la duración indicada.

40 Se contempla otro método de priorización en la norma 802.11E. Este método clasifica las aplicaciones en clases de tráfico y cada clase tiene una prioridad de acceso diferente. En este método cada clase de tráfico, o tipo de tráfico, tiene una probabilidad diferente de acceso al canal que el tráfico de menor prioridad.

45 Aunque los métodos de diferenciación de servicio (concesión de acceso al canal o prioridad de canal) reseñados anteriormente han aumentado las capacidades de sistemas inalámbricos significativamente, los requisitos de aplicación aumentados requieren mejoras adicionales. Una mejora conocida es a través de la monitorización y medición de diversos datos de canal que se realizan en las modificaciones propuestas 802.11H y 802.11K.

50 La modificación 802.11H propuesta incluye la monitorización de la frecuencia para garantizar que determinados dispositivos de radar no están transmitiendo. Si estos dispositivos están transmitiendo, el QAP requiere que las QSTA cambien a una frecuencia de canal diferente, por ejemplo, para evitar interferir con el radar.

55 La modificación 802.11K propuesta incluye la monitorización y medición de información con respecto a los QAP vecinos mediante el presente QAP; información acerca de nodos ocultos respecto al QAP u otras QSTA; e histogramas de ruido que se adquieren en periodos de tiempo definidos.

60 Las técnicas monitorización y medición de 802.11H y 802.11K pueden ser útiles para mejorar la capacidad de gestión de red en redes inalámbricas. Sin embargo, estas técnicas de monitorización y medición de red conocidas no están adaptadas a las necesidades de redes diferenciadas por servicio. Por ejemplo, los métodos de monitorización y medición actuales no diferencian entre diferentes tipos de tráfico.

65 Por tanto, lo que se necesita es un método y un aparato de comunicación inalámbrica que supere al menos los inconvenientes de los métodos y aparatos conocidos descritos anteriormente.

La solicitud de patente europea EP-A-1 156 623 da a conocer un sistema de comunicación con una pluralidad de puntos de acceso y al menos una estación de red en la que la estación de red puede seleccionar una conexión de comunicación con uno de los puntos de acceso dependiendo de las cargas de los puntos de acceso.

La solicitud de patente europea EP-A-1 515 487, publicada tras la fecha de prioridad de esta solicitud, da a conocer un método de equilibrio de carga para una WLAN.

5 Según una realización a modo de ejemplo se proporciona un punto de acceso según la reivindicación 1.

Según una realización a modo de ejemplo adicional se proporciona una estación inalámbrica según la reivindicación 6.

10 La invención se realiza además en redes inalámbricas tal como se proporciona en las reivindicaciones 2 y 7 respectivamente.

La invención se realiza además en métodos de comunicación inalámbrica tal como se proporciona en las reivindicaciones 9 y 12 respectivamente.

15 Las realizaciones a modo de ejemplo se entienden mejor a partir de la siguiente descripción detallada cuando se lee con las figuras de dibujo adjuntas. Cabe resaltar que las diversas características no están necesariamente dibujadas a escala. De hecho, las dimensiones pueden aumentar o disminuir de manera arbitraria para mayor claridad de explicación.

20 La figura 1 es un diagrama de bloques de una red de área local inalámbrica según una realización a modo de ejemplo.

25 La figura 2 es un diagrama de flujo de un método para adquirir y almacenar datos de retardo, o en cola, o ambos, según una realización a modo de ejemplo.

Las figuras 3a-3b son representaciones esquemáticas simplificadas de bases de información de gestión (MIB) según realizaciones a modo de ejemplo.

30 Las figuras 4a y 4b son formatos de elemento de notificación de parámetro de QoS medidos de tramas según realizaciones a modo de ejemplo.

La figura 5a es un formato de elemento de petición de medición de histograma de parámetro de QoS de una trama según una realización a modo de ejemplo.

35 La figura 5b es un formato de elemento de notificación de histograma de parámetro de QoS de una trama según una realización a modo de ejemplo.

40 Las figuras 6a-6b son formatos de cuerpo de trama de petición de medición de parámetro de QoS según realizaciones a modo de ejemplo.

La figura 7 es un campo de tipo de agregación de medición de parámetro de QoS según una realización a modo de ejemplo.

45 La figura 8a es un campo de mapa de elemento de petición de parámetro de QoS según una realización a modo de ejemplo.

La figura 8b es un formato de cuerpo de trama de notificación de medición de parámetro de QoS según una realización a modo de ejemplo.

50 En la siguiente descripción detallada, con fines explicativos y no limitativos, se exponen realizaciones a modo de ejemplo que dan a conocer detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión profunda de la presente invención. Sin embargo, será evidente para cualquier experto en la técnica que se haya beneficiado de la presente descripción, que la presente invención puede ponerse en práctica en otras realizaciones que se apartan de los detalles específicos dados a conocer en el presente documento. Además, pueden omitirse descripciones de dispositivos, métodos y materiales bien conocidos para no dificultar la descripción de la presente invención. Siempre que sea posible, los números de referencia similares se refieren a características similares a lo largo de la misma.

60 Brevemente, las realizaciones a modo de ejemplo se refieren a la monitorización, almacenamiento, petición y notificación de datos en redes diferenciadas por servicio inalámbricas. De manera ilustrativa, los datos son datos de retardo y datos en cola. En realizaciones a modo de ejemplo, los datos de datos de retardo o en cola, o ambos, pueden recopilarse por categoría de acceso, por flujo de tráfico, por prioridad de usuario o por estación. Se observa que estos tipos de tráfico son meramente ilustrativos y estos datos pueden recopilarse para otros tipos de tráfico que están dentro del ámbito de cualquier experto en las técnicas inalámbricas.

65 De manera beneficiosa, el acceso a los datos permite que una QSTA o un QAP conozca el nivel de la QoS que se

consigue y el conocimiento del estado del sistema (retardos, longitudes de cola, etc.). Además, con estos datos, el QAP puede reconocer un problema (retardo o cola inaceptable) que esté produciéndose, o que pueda producirse si continúa una tendencia; dónde está produciéndose el problema; y la magnitud del problema. El QAP puede entonces adoptar acciones correctoras o de mitigación para intentar resolver el problema. Además, con estos datos, una QSTA puede tomar determinadas decisiones, tales como la decisión de unirse a una red vecina, o solicitar una mayor cantidad de tiempo para acceder al medio.

La figura 1 muestra una red 100 según una realización a modo de ejemplo. La red 100 incluye al menos un QAP 101, que se conecta mediante una infraestructura inalámbrica (no mostrada) a una pluralidad de QSTA 102. Se observa que en la realización a modo de ejemplo se muestran cuatro QSTA 102. Esto se realiza para aumentar la claridad en la explicación de las realizaciones a modo de ejemplo.

Las QSTA 102 son de manera ilustrativa dispositivos portátiles tales como ordenadores personales, electrodomésticos, aparatos telefónicos, asistentes digitales personales (PDA) y otros dispositivos conectados de manera útil a través de una red. Según realizaciones a modo de ejemplo, la red 100 y sus elementos sustancialmente cumplen con la norma IEEE 802.11, y derivadas. De manera ilustrativa, la red 100 es una red WiFi u otro tipo de red de área local inalámbrica (WLAN). La red 100 también incluye las modificaciones y mejoras de las realizaciones a modo de ejemplo de la presente solicitud.

En funcionamiento, el QAP 101 establece las comunicaciones entre las diversas QSTA 102. Para ello, el QAP 101 coordina la transmisión de voz, vídeo y datos mediante las QSTA 102. Según una realización a modo de ejemplo las QSTA 102 están conectadas entre sí sólo a través del QAP 101. Según otra realización a modo de ejemplo, las QSTA pueden estar en comunicación con una o más QSTA sin tener que transmitir en primer lugar al QAP 101. La realización anterior se denomina enlace ascendente, mientras que esta última se denomina enlace directo. Aunque los detalles de estos aspectos de la WLAN 100 guardan relación con un entendimiento general de las realizaciones a modo de ejemplo, cualquier experto en la técnica generalmente conocen estos detalles. Como tal, estos detalles no se incluyen para evitar dificultar la descripción de las realizaciones a modo de ejemplo.

La figura 2 es un diagrama de flujo de un método para adquirir y almacenar datos de retardo, o datos en cola, o ambos, según una realización a modo de ejemplo. El método de la figura 2 se describe en combinación con la red 100 de la figura 1. Cabe resaltar que esto es meramente ilustrativo y se contempla que el presente método pueda implementarse en otros tipos de redes inalámbricas. Tal como se mencionó anteriormente, el QAP 101 o la(s) QSTA(s) 102, o ambos, adquieren y almacenan de manera deseable datos de retardo o en cola de un tipo de tráfico elegido o variedad de tipos de tráfico. Para ello, en determinadas realizaciones a modo de ejemplo, el QAP adquiere y almacena datos de retardo o en cola. En otras realizaciones a modo de ejemplo, una o más de las QSTA 102 adquiere(n) y almacena(n) datos de retardo y en cola. Todavía en otras realizaciones a modo de ejemplo, el QAP 101 y una o más de las QSTA 102 adquieren datos de retardo o en cola.

En la etapa 201, el QAP 101 o la(s) QSTA(s) 102 selecciona(n) los parámetros estadísticos y de medición. Estos parámetros incluyen, aunque no se limitan a: el retardo promedio, el retardo máximo, el retardo mínimo, la desviación estándar o varianza del retardo, y un histograma del retardo. De manera similar, el QAP 101 o la(s) QSTA 102 puede(n) elegir entre los siguientes parámetros estadísticos y de medición en relación con la cola: la longitud de cola promedio, la longitud de cola máxima, la longitud de cola mínima, la desviación estándar o varianza de la longitud de cola, y un histograma de la longitud de cola.

En la etapa 202, el QAP 101 o las QSTA 102, o ambos, adquieren los datos deseados de los parámetros elegidos para un tipo de tráfico o pluralidad de tipos de tráfico deseados. De nuevo, estos tipos de tráfico incluyen, aunque no se limitan a una categoría de acceso, a un flujo de tráfico, a una prioridad de usuario o a una estación. La adquisición de los datos se efectúa monitorizando el rendimiento con respecto a un parámetro particular en un tipo de tráfico elegido. Por ejemplo, el QAP 101 puede monitorizar el retardo por categoría de acceso a través de un intervalo de baliza o un intervalo de servicio con el fin de determinar el retardo promedio en este intervalo. Alternativamente, puede efectuarse la adquisición de datos relacionados a través de una petición mediante un nodo de otro nodo. Por ejemplo, si el QAP desea datos de retardo o en cola relacionados con un tipo de tráfico desde una QSTA, puede adquirir estos datos desde la QSTA a través de una petición.

En la etapa 203, opcionalmente, una o más de las QSTA 102 transfieren datos adquiridos al QAP 101. Esta transferencia puede ser el resultado de una petición para la transferencia desde el QAP 101 hasta la(s) QSTA(s) 102; o puede ser una transferencia no solicitada desde la(s) QSTA(s) 102 hasta el QAP 101.

En la etapa 204 la QSTA 102 o el QAP 101 almacena los datos relevantes. Además, si van a realizarse cálculos, éstos pueden efectuarse en la etapa 204. Por ejemplo, el QAP 101 puede desear una media estadística de la longitud de cola en un número prescrito de paquetes de datos. Durante la etapa 204, y tras adquirir los datos en la etapa 202, el QAP 101 puede calcular la media.

En la etapa 205, si es necesario, basándose en los datos adquiridos, el QAP 101 o las QSTA 102 pueden alterar su función. La alteración puede ser una de una variedad de acciones. Además, la QSTA o el QAP en cuestión pueden

adoptar más de una acción. De manera ilustrativa, si tras adquirir datos relacionados con el retardo máximo, el QAP 101 determina que el retardo máximo está muy por debajo de un retardo umbral admisible para la transmisión de vídeo, el QAP 101 puede aumentar el tiempo asignado a paquetes de otros tipos de datos (por ejemplo, voz) que tienen un umbral mucho menor para el retardo máximo. Mediante esto, la transmisión de vídeo puede permanecer por debajo de su retardo máximo umbral (aunque ahora con mayor retardo que antes de la acción correctora adoptada por el QAP), y otros datos pueden comunicarse más rápidamente. De ese modo, aumenta el rendimiento global y la eficacia con respecto a estos otros tipos de datos, sin sacrificar la calidad de la comunicación de vídeo.

Cabe destacar el hecho de que no es necesario completar la adquisición y almacenamiento de datos en las etapas 202 y 204 antes de llevar a cabo la acción de la etapa 205. Por ejemplo, si durante la adquisición de la longitud de cola por categoría de acceso se está cerca de un límite umbral, el QAP 101 puede adoptar una determinada acción correctora para evitar alcanzar o exceder el umbral.

Tras la finalización de la acción correctora de la etapa 205, el proceso puede repetirse según se desee, comenzando en la etapa 201. Naturalmente, cabe resaltar que si la acción se adopta antes de completar un periodo de tiempo particular o varios puntos de datos deseados, la adquisición, almacenamiento y análisis continuos de datos pueden continuar para las etapas 202 y 204. Además, el método ilustrativo contempla la ejecución paralela de las etapas 202-205 según sea necesario.

Según determinadas realizaciones a modo de ejemplo, pueden incluirse los parámetros monitorizados en la base de información de gestión (MIB) tal como se muestra en las figuras 3a y 3b. Tal como se conoce, la MIB se incluye de manera útil en un QAP 101 o una QSTA 102 según el protocolo que rija (por ejemplo, IEEE 802.11) de la red inalámbrica. Tal como puede apreciarse fácilmente, la recopilación de los datos y el almacenamiento de los datos en la MIB pueden llevarse a cabo en una red tal como la de la realización a modo de ejemplo de la figura 1 y a través de un método de la realización a modo de ejemplo de la figura 2.

Tal como se muestra en la figura 3a, una MIB 300 puede incluir un retardo 301 promedio en un registro de 32 bytes; un retardo 302 máximo en un registro de 32 bytes; un retardo 303 mínimo en un registro de 32 bytes; una desviación 304 estándar del retardo; una varianza en el retardo en un registro de 32 bytes; y un histograma 305 de retardo en un registro variable de bytes. Cabe resaltar que estos parámetros son meramente ilustrativos y que pueden elegirse otros parámetros para la medición. Además, las unidades de estos parámetros recopilados y almacenados pueden ser múltiplos o submúltiplos de segundos tales como microsegundos, milisegundos, ranuras, TU, SIFS, PIFS, etc.

Cabe destacar que los parámetros se definen además según realizaciones a modo de ejemplo. Por ejemplo, puede ser útil medir el retardo de MAC en una red inalámbrica que tiene una política sin acuse de recibo (sin ACK) o de acuse de recibo de bloque (ACK de bloque). Con fines ilustrativos, se considera el retardo de MAC para un tipo de tráfico particular (por ejemplo, retardo de MAC por flujo de tráfico). El retardo de MAC para los datos de paquete del flujo de tráfico puede definirse como el momento en que las unidades de datos de servicio de MAC del flujo de tráfico elegido entran en el punto de acceso de servicio de MAC (SAP) hasta el momento en que el MAC recibe una confirmación de finalización de transmisión de capa física (PHY TX-END) desde la capa PHY de la QSTA o el QAP que se encarga de la transmisión o medición. Por tanto, en una red de política sin ACK o de ACK de bloque, el retardo de MAC puede definirse como el momento entre la recepción del paquete desde una capa superior hasta el momento en que la confirmación de transmisión por la capa PHY se transmite por la capa PHY.

En una red que requiere la transmisión de un ACK, el retardo puede definirse como el momento en que la MDSU introduce el SAP de MAC hasta el momento en que el MAC recibe el ACK. Por ejemplo, el MAC puede recibir un mensaje de indicación PHY-RX END desde la capa PHY para la trama de ACK correspondiente recibida desde la STA receptora.

La figura 3b muestra la MIB 300 según otra realización a modo de ejemplo. La MIB 300 en la presente realización a modo de ejemplo incluye diversos parámetros relacionados con la cola. Para ello, la MIB 300 incluye de manera ilustrativa: una longitud 307 de cola promedio en un registro de 32 bytes; una longitud 308 de cola máxima en un registro de 32 bytes; una longitud 309 de cola mínima en un registro de 32 bytes; una desviación 310 estándar de la longitud de cola; una varianza 311 en la longitud de cola en un registro de 32 bytes; y un histograma 312 de longitud de cola en un registro variable de bytes. De manera ilustrativa, las unidades para calcular y almacenar estos datos pueden ser múltiplos o submúltiplos de bytes, tales como bits, kbytes, etc.

Tal como puede apreciarse, puede reunirse, almacenarse y usarse información de retardo y de cola para el/los tipo(s) de tráfico deseado(s) para una acción correctora en una red tal como se describió en conexión con la realización a modo de ejemplo de la figura 1. Además, puede usarse el método de la realización a modo de ejemplo de la figura 2 para efectuar la reunión, almacenamiento y uso. Además, pueden monitorizarse y recopilarse datos de retardo y en cola en respuesta a estímulos externos, tal como una petición de medición mediante un QAP a una QSTA o alguna orden de protocolo de nivel superior desde capas superiores hasta una QSTA. Adicionalmente, los datos de retardo y en cola pueden monitorizarse o recopilarse en respuesta a estímulos internos, tales como congestión de red, o monitorización periódica, por nombrar sólo unos cuantos.

Tal como se mencionó anteriormente, hay varios tipos de tráfico ilustrativos para los que pueden reunirse los datos de retardo y en cola. Hay beneficios claros para la adquisición de estos datos. Algunos beneficios ilustrativos se describen a continuación a través de ejemplos.

5 Tal como se conoce ampliamente, las categorías de acceso son clases de tipos de datos en la capa de MAC que se definen según la norma 802.11. Estas categorías incluyen, aunque no se limitan a una categoría de vídeo, una categoría de mejor transmisión posible, una categoría de voz y una categoría de tráfico de fondo. Conociendo el retardo o longitud de cola de una categoría de acceso particular, pueden tomarse decisiones con respecto a transmisiones adicionales de datos en la categoría. Por ejemplo, si la longitud de cola de una categoría de vídeo es demasiado grande, y a partir de otra información monitorizada, una QSTA conoce otro QAP, la QSTA puede solicitar al QAP vecino sus capacidades (de QAP vecinos) o su estado actual. La QSTA puede entonces decidir crear una asociación con el QAP vecino para dar servicio de los datos de vídeo.

15 Otro tipo de tráfico conocido es el flujo de tráfico. Los requisitos de un flujo de tráfico se transmiten mediante una QSTA en una TSPEC. Tal como puede apreciarse, el QAP puede mantener una ranura de tiempo para la QSTA solicitante basándose en los requisitos. Por tanto, se mantiene una cola para cada flujo de tráfico. Las mediciones del retardo o cola del flujo de tráfico proporcionado beneficiarán a la QSTA en su decisión en relación con futuras transmisiones. Por ejemplo, puede ser útil solicitar tiempo adicional desde el QAP o cambiar las velocidades de datos.

20 Otro tipo de tráfico conocido se diferencia basándose en la prioridad de usuario (UP). La UP se mapea con respecto a una categoría de acceso, normalmente con dos UP por categoría de acceso en la capa de MAC. Tal como se conoce, cada categoría de acceso tiene una probabilidad diferente para acceder al canal o medio. La UP está en una capa superior y se mapea con respecto a una categoría de acceso. Tal como puede apreciarse, el conocimiento del retardo o longitud de cola por prioridad de usuario puede usarse para transmitir datos de manera más eficaz basándose en la prioridad de usuario. Por ejemplo, puede ser deseable transmitir datos que pertenecen a una determinada UP por debajo de un determinado valor de retardo promedio. Conociendo los retardos reales que se encuentran en el MAC para la UP, un MAC puede entonces cambiar los parámetros de red para llevar los retardos del tráfico de UP dentro de límites deseables.

30 Finalmente, el retardo o longitud de cola, o ambos, pueden reunirse por estación, en vez de por tipo de tráfico. En esta realización ilustrativa son necesarios pocos recursos computacionales, de almacenamiento y de medición para recopilar los datos deseados. De esta manera, la QSTA o el QAP pueden usar el retardo o longitud de cola, o ambos, para determinar cualquier posible acción correctora basándose en los datos tal como se comentó anteriormente. Por ejemplo, si una QSTA experimenta un retardo no aceptable, puede solicitar una mayor cantidad de tiempo desde el QAP o puede buscar otro QAP con el cual crear una asociación.

40 Las figuras 4a a 8b muestran los formatos de trama (es decir, formatos para tramas de datos) para una variedad de peticiones de medición y notificaciones de medición según realizaciones a modo de ejemplo. Estas tramas pueden transmitirse por y entre el QAP 101 y las QSTA 102 de la realización a modo de ejemplo de la figura 1. De manera ilustrativa, estas tramas se transmiten según los protocolos de transmisión y recepción tal como se exponen en la norma 802.11 y derivadas. Debido a que cualquier experto en la técnica conoce ampliamente muchos de los detalles de una transmisión de este tipo, se omiten estos detalles con el fin de evitar dificultar la descripción de las presentes realizaciones ilustrativas.

45 La figura 4a es un formato de elemento de notificación según una realización a modo de ejemplo. La trama incluye una ID 401 de elemento, un elemento 402 de longitud de trama y un elemento 403 de valor. El elemento 403 de valor puede ser datos de retardo o en cola medidos de uno o más de los tipos de tráfico descritos anteriormente. De manera ilustrativa, esta trama se transmite en respuesta a una petición de medición o cuando están enviándose resultados no solicitados de una medición de una QSTA a un QAP.

50 La figura 4b es un formato de elemento de notificación alternativo según otra realización a modo de ejemplo. La trama incluye una ID 404 de elemento, un elemento 405 de longitud y elementos de parámetros medidos. En otras palabras, un elemento 406 de valor promedio de parámetro de QoS medido, un elemento 407 de valor máximo medido, un elemento 408 de valor mínimo medido, un elemento 409 de valor de desviación estándar medido y un elemento 410 de valor de varianza medido se incluyen en la trama. Tal como puede apreciarse, el parámetro puede ser uno del retardo o la cola y puede ser por un tipo de tráfico particular, tal como los descritos anteriormente, o por estación.

60 La figura 5a es un formato de elemento de petición según una realización a modo de ejemplo. De manera ilustrativa, esta trama puede usarse para solicitar un histograma de un tipo de datos particular. La trama incluye una ID 501 de elemento, un elemento 502 de longitud, un primer elemento 503 de rango de desplazamiento, un elemento 504 de número de rangos y un intervalo 505 de rango. Tal como se conoce bien, los rangos son normalmente unidades de un parámetro, tal como el tiempo. El primer rango de desplazamiento proporciona el valor de rango inicial, y el número de rangos y el intervalo de rango proporcionan los parámetros de la medida. Con fines ilustrativos, puede desearse un histograma para el retardo de una UP particular. El primer rango de desplazamiento puede ser retardos

de 5 ms, el intervalo de rango puede ser de 3 ms, y el número de rangos puede ser de cinco rangos. A partir de estos datos, puede recopilarse el histograma.

5 La figura 5b es un formato de elemento de petición de parámetro de QoS medido según una realización a modo de ejemplo. La trama incluye una ID 506 de elemento, un elemento 507 de longitud, un primer elemento 508 de desplazamiento de rango, un elemento 509 de número de rangos, un intervalo 510 de rango, un elemento 511 de valor de rango n.º 1, un elemento 512 de valor de rango n.º 2, y un elemento 513 de valor de rango n.º N, con un número (N-2) de elementos de valor de rango entre el elemento 512 y el elemento 513. La trama de la figura 5b proporciona los valores de rango para cada rango deseado, con el valor de rango para cada rango en su respectivo elemento de trama. Esta trama se transmitiría de la QSTA o el QAP solicitado a la QSTA o el QAP solicitantes en respuesta a una trama de petición, tal como la trama de la figura 5a. La trama de la figura 5b proporciona datos de retardo medidos o datos en cola medidos deseados por tipo de tráfico o por estación descritos anteriormente. De manera beneficiosa, los datos de rango proporcionan un histograma a la QSTA o el QAP solicitantes.

15 La figura 6a es un formato de cuerpo de trama de petición de medición según una realización a modo de ejemplo. La trama incluye un elemento 601 de trama de tipo de agregación y un elemento 602 de ID de AC/TS/UP. El elemento 601 de trama incluye el tipo de tráfico (o estación) que va a medirse. Por ejemplo, la trama 601 puede indicar que las mediciones de retardo/cola serán por categoría de acceso (AC), flujo de tráfico (TS) o UP; y el elemento de ID proporciona el tipo específico de AC, TS o UP. La trama 602 entonces incluye la AC, TS o UP particular que va a medirse. La trama también incluye un mapa 603 de elemento de parámetro de QoS medido que indica de manera precisa qué parámetro va a medirse. Por ejemplo, este campo solicita un histograma de la longitud de cola para el TS medido. Naturalmente, esto es meramente ilustrativo y pueden medirse otros parámetros manteniéndose con las realizaciones a modo de ejemplo.

25 La figura 6b es un formato de cuerpo de trama de petición de medición alternativo según una realización a modo de ejemplo. La trama incluye un elemento 604 de tipo de agregación y un ID 605 de elemento, que indica el tipo de tráfico (o estación) deseado que va a medirse. La trama también incluye un elemento 606 de mapa de elemento de parámetro de QoS medido, similar al de la realización a modo de ejemplo de la figura 5b. Finalmente, la trama incluye un elemento 607 de trama que incluye uno o más elementos de petición de histograma de parámetro de QoS medido. El elemento 607 de trama por tanto solicita los datos de determinados parámetros anteriormente descritos en forma de un histograma. Por ejemplo, el elemento 607 puede solicitar el retardo de un TS en forma de un histograma.

35 La figura 7 es un campo de mapa de elemento de petición de parámetro de QoS medido según una realización a modo de ejemplo. El elemento de petición incluye el tipo de agregación y su valor asociado. El campo de mapa de elemento de petición puede incluir la petición de datos por STA 701, por AC 702, por TS 703 y por UP 704. Este campo puede usarse para el elemento 604 de trama de la figura 6b.

40 La figura 8a muestra un campo de mapa de elemento de petición de parámetro de QoS medido según una realización a modo de ejemplo. El campo incluye tipos de retardo y de cola. En otras palabras, el campo incluye: un campo 801 de retardo promedio, un campo 802 de retardo máximo, un campo 803 de retardo mínimo, un campo 804 de retardo de desviación estándar, un campo 805 de varianza de retardo y un histograma de campo de retardo. El campo también incluye un campo 807 de longitud de cola promedio, un campo 808 de longitud de cola máxima, un campo 809 de longitud de cola mínima, un campo 810 de longitud de cola de desviación estándar, un campo 811 de varianza de longitud de cola y un histograma de campo 812 de longitud de cola.

50 El campo de mapa de elemento de petición de parámetro de QoS de la figura 8a puede usarse en vez de la trama de la figura 6b, si en un sistema, el parámetro que va a medirse se conoce de antemano. Por ejemplo, si el parámetro se define por la arquitectura del sistema, entonces pueden omitirse los elementos 604 y 605 de trama o parte de éstos pueden fusionarse o combinarse. Por ejemplo, si se usara la trama de la figura 3a, entonces puede combinarse un subconjunto de bits y representarse como un único bit (por ejemplo, el valor en la figura 7). Si el nodo de medición devuelven cantidades no medidas, éstas pueden indicarse mediante códigos de campo predeterminados, por ejemplo 0xFF.

55 La figura 8b es una trama de notificación de medición según una realización a modo de ejemplo. La trama de notificación incluye un elemento 814 de trama de tipo de agregación, un elemento 815 de trama de ID de AC/TS/UP, un mapa 815 de elemento de parámetro de QoS medido, un código 816 de estado y un elemento de parámetro(s) de QoS medido o (un) histograma(s) 817 de parámetro(s) de QoS medido(s). Los elementos 813, 814 y 815 son prácticamente los mismos que los transmitidos por el QAP o la QSTA solicitantes (por ejemplo, elementos 604, 605 y 606 de trama, respectivamente). El elemento 816 de código de estado incluye (un) código(s) al que se asigna codificaciones de bits correspondientes a diferentes condiciones de errores que pueden encontrarse cuando se completa la petición. Éstas incluyen, aunque no se limitan a una medición rechazada; una medición no soportada; un parámetro de medición no soportado; y errores similares. Finalmente, el elemento 817 de trama incluye los datos o histogramas de los parámetros solicitados. Éstos cumplen con el retardo o cola del tipo de tráfico o estación elegido.

65 A la vista de esta descripción se observa que pueden implementarse en hardware y software diversos métodos,

5 dispositivos y redes descritos en combinación con la medición y monitorización en redes inalámbricas de las realizaciones a modo de ejemplo. Además, los diversos métodos, dispositivos y parámetros se incluyen sólo a modo de ejemplo y no en ningún sentido limitativo. A la vista de esta descripción, los expertos en la técnica pueden implementar los diversos métodos, dispositivos y redes a modo de ejemplo para determinar sus propias técnicas y equipo necesario para efectuar estas técnicas, sin salirse del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Punto (101) de acceso para una red (100) inalámbrica, comprendiendo la red inalámbrica
 5 una pluralidad de estaciones (102) inalámbricas
- comprendiendo el punto de acceso medios de monitorización caracterizado porque dichos medios de monitorización están adaptados para medir datos de retardo para al menos un tipo de tráfico, estando los datos de retardo de un primer tipo de tráfico basados en el momento en que una unidad de datos de servicio de control de acceso al medio, MAC, del primer tipo de tráfico entra en un punto de acceso de servicio de MAC de una capa de MAC del punto de acceso hasta
 - 10 - el momento en que la capa de MAC recibe una confirmación de finalización de transmisión de capa física, PHY TX-END desde una capa física, PHY, del punto de acceso cuando no se requiere acuse de recibo o
 - 15 - cuando se requiere acuse de recibo, el momento en que la capa de MAC recibe una confirmación de finalización de recepción de capa física, PHY-RX END, desde la capa física para la recepción de un mensaje de acuse de recibo, ACK, desde una de dichas estaciones inalámbricas que reciben la unidad de datos de servicio de MAC,
 - 20 y en el que el al menos un tipo de tráfico incluye al menos uno de: una categoría de acceso, un flujo de tráfico, y una prioridad de usuario.
- 25 2. Red (100) inalámbrica, comprendiendo la red inalámbrica:
- una pluralidad de estaciones (102) inalámbricas y
 - un punto de acceso según la reivindicación 1.
- 30 3. Red inalámbrica según la reivindicación 2, en la que los datos de retardo son uno o más de:
- un retardo (301) promedio,
 - 35 - un retardo (302) máximo,
 - un retardo (303) mínimo,
 - una desviación (304) estándar del retardo,
 - 40 - una varianza (305) del retardo, o
 - un histograma (306) del retardo.
- 45 4. Red inalámbrica según la reivindicación 2, en la que cada una de las estaciones inalámbricas está adaptada para realizar una petición para medir los datos de retardo.
5. Red inalámbrica según la reivindicación 2, en la que el punto de acceso está adaptado para notificar los datos de retardo.
- 50 6. Estación inalámbrica para una red inalámbrica, comprendiendo la red inalámbrica un punto (101) de acceso y una o más estaciones inalámbricas adicionales, comprendiendo la estación inalámbrica medios de monitorización, caracterizada porque dichos medios de monitorización están adaptados para medir datos de retardo para al menos un tipo de tráfico, estando los datos de retardo de un primer tipo de tráfico basados en el momento en que una unidad de datos de servicio de control de acceso al medio, MAC, del primer tipo de tráfico entra en un punto de acceso de servicio de MAC de una capa de MAC de la estación inalámbrica hasta
- 55 - el momento en que la capa de MAC recibe una confirmación de finalización de transmisión de capa física, PHY TX-END, desde una capa física de la estación inalámbrica cuando no se requiere acuse de recibo o
 - 60 - cuando se requiere acuse de recibo, el momento en que la capa de MAC recibe una confirmación de finalización de recepción de capa física, PHY-RX END, desde la capa física para la recepción de un mensaje de acuse de recibo, ACK, desde una de dichas estaciones inalámbricas adicionales que reciben la unidad de datos de servicio de MAC,
 - 65

y en la que el al menos un tipo de tráfico incluye al menos uno de: una categoría de acceso, un flujo de tráfico, y una prioridad de usuario.

- 5 7. Red (100) inalámbrica, que comprende:
- un punto de acceso,
 - una estación inalámbrica según la reivindicación 6 y
 - 10 - una o más estaciones inalámbricas adicionales.
8. Red inalámbrica según la reivindicación 7, en la que los datos de retardo son uno o más de:
- 15 - un retardo (301) promedio,
 - un retardo (302) máximo,
 - 20 - un retardo (303) mínimo,
 - una desviación (304) estándar del retardo,
 - una varianza (305) del retardo, o
 - 25 - un histograma (306) del retardo.
9. Método de comunicación inalámbrica para una red inalámbrica que comprende:
- 30 - un punto de acceso y
 - una pluralidad de estaciones inalámbricas,
- comprendiendo el método
- 35 - una primera de dichas estaciones inalámbricas que comprende medios de monitorización caracterizado porque dichos medios de monitorización miden datos (202) de retardo para al menos un tipo de tráfico, estando los datos de retardo para un primer tipo de tráfico basados en el momento en que una unidad de datos de servicio de control de acceso al medio, MAC, del primer tipo de tráfico entra en un punto de acceso de servicio de MAC de la primera de dichas estaciones inalámbricas hasta
 - 40 - el momento en que la capa de MAC recibe una confirmación de finalización de transmisión de capa física, PHY TX-END, desde una capa física, PHY, de la primera de dichas estaciones inalámbricas cuando no se requiere acuse de recibo o
 - 45 - cuando se requiere acuse de recibo, el momento en que la capa de MAC recibe un mensaje de confirmación de finalización de recepción de capa física, PHY-RX END, desde la capa física para la recepción de un mensaje de acuse de recibo, ACK, desde una segunda de dichas estaciones inalámbricas que reciben la unidad de datos de servicio de MAC, y en el que el al menos un tipo de tráfico incluye al menos uno de: una categoría de acceso, un flujo de tráfico, y una prioridad de usuario.
 - 50
10. Método según la reivindicación 9, en el que los datos de retardo son uno o más de:
- un retardo (301) promedio,
 - 55 - un retardo (302) máximo,
 - un retardo (303) mínimo,
 - una desviación (304) estándar del retardo,
 - 60 - una varianza (305) del retardo, o
 - un histograma (306) del retardo.
- 65 11. Método según la reivindicación 9, comprendiendo además el método:

proporcionar las estaciones inalámbricas y el punto (101) de acceso; y

solicitar datos de retardo desde la estación inalámbrica mediante el punto de acceso.

5 12. Método de comunicación inalámbrica para una red inalámbrica que comprende:

- un punto de acceso y

- una pluralidad de estaciones inalámbricas,

10

comprendiendo el método

el punto de acceso que comprende medios de monitorización caracterizado porque dichos medios de monitorización miden datos de retardo para al menos un tipo de tráfico, estando los datos de retardo para un primer tipo de tráfico basados en el momento en que una unidad de datos de servicio de control de acceso al medio, MAC, del primer tipo de tráfico entra en un punto de acceso de servicio de MAC de una capa de MAC del punto de acceso hasta

15

- el momento en que la capa de MAC recibe una confirmación de finalización de transmisión de capa física, PHY TX-END, desde una capa física del punto de acceso cuando no se requiere acuse de recibo o

20

- cuando se requiere acuse de recibo, el momento en que la capa de MAC recibe una confirmación de finalización de recepción de capa física, PHY-RX END, desde la capa física para la recepción de un mensaje de acuse de recibo, ACK, desde una de dichas estaciones inalámbricas que reciben la unidad de datos de servicio de MAC,

25

y en el que el al menos un tipo de tráfico incluye al menos uno de una categoría de acceso, un flujo de tráfico, y una prioridad de usuario.

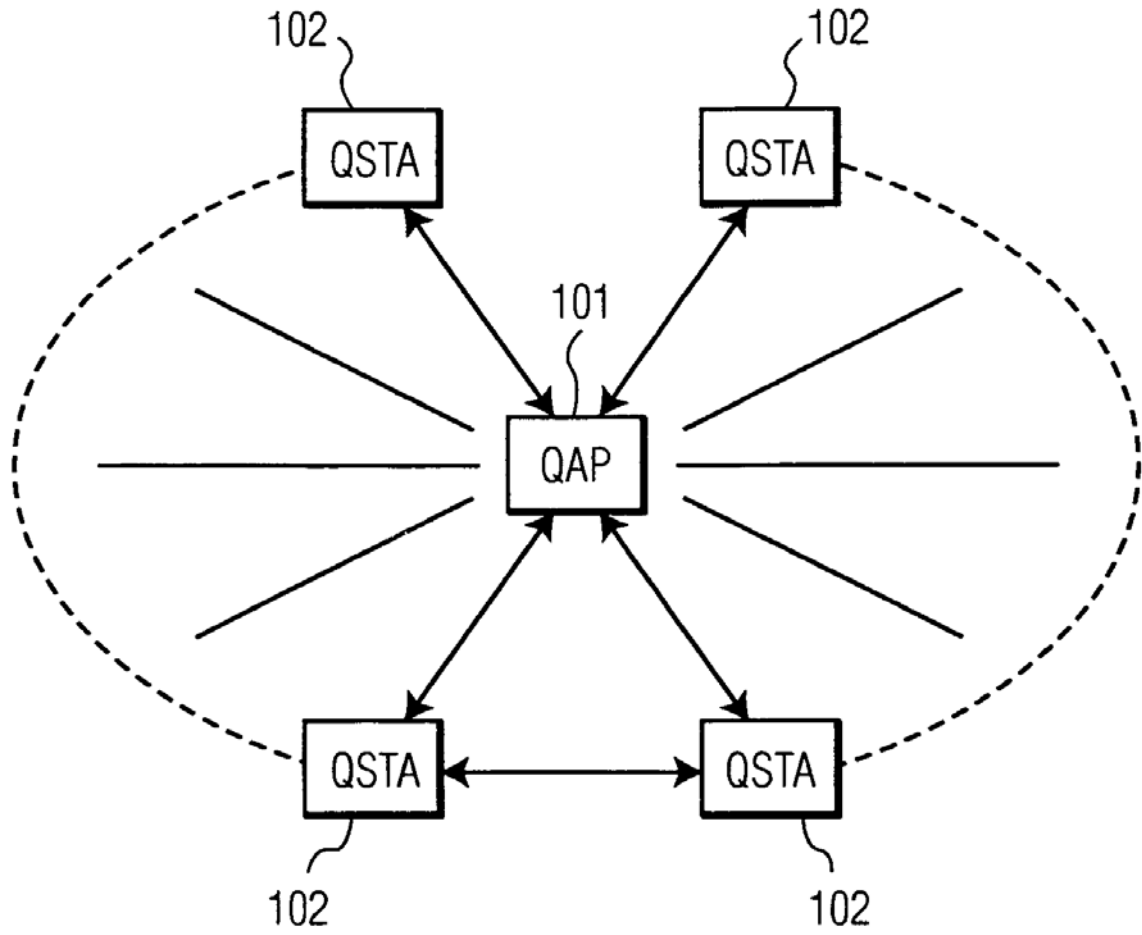


FIG. 1

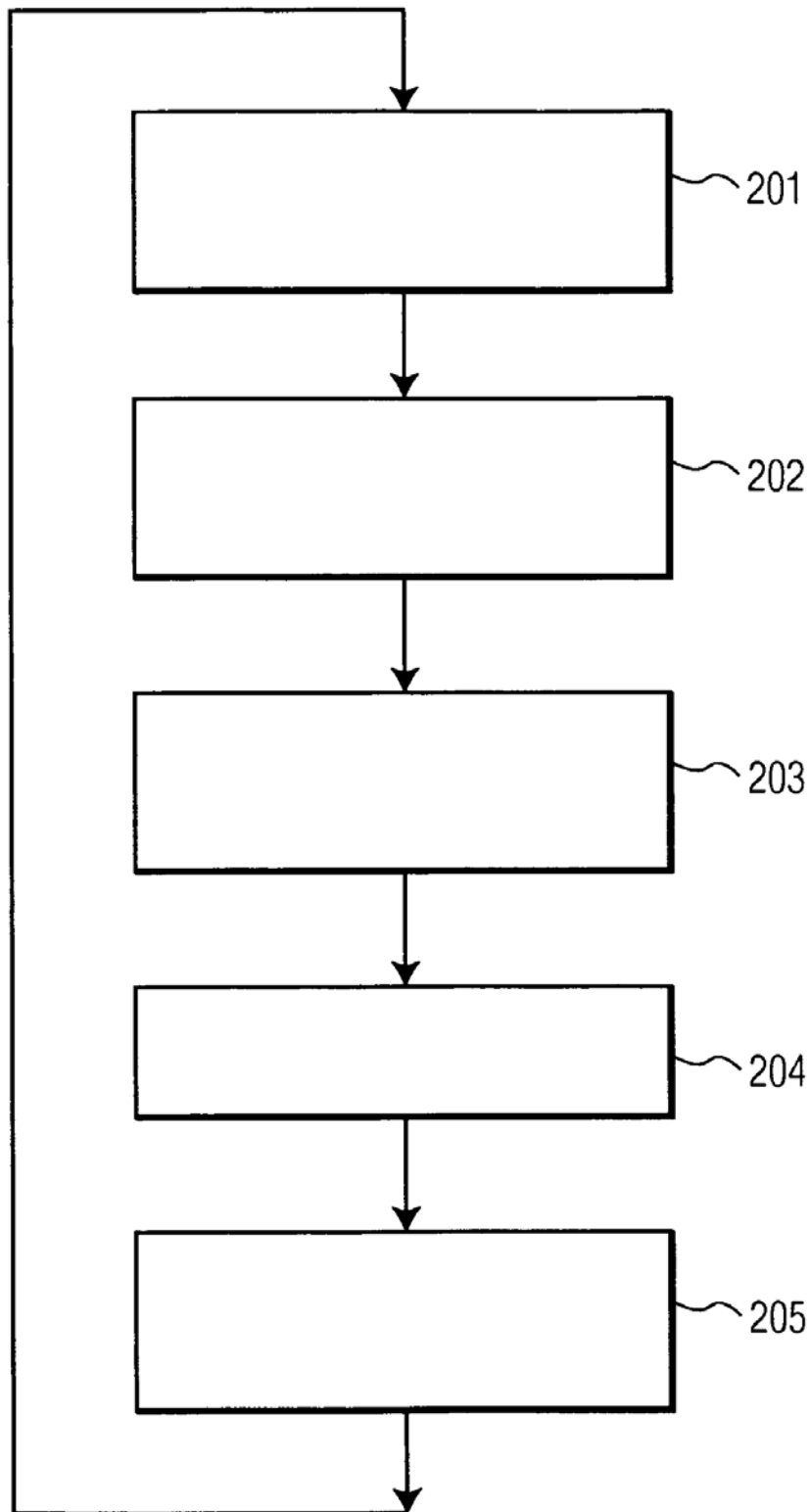


FIG. 2

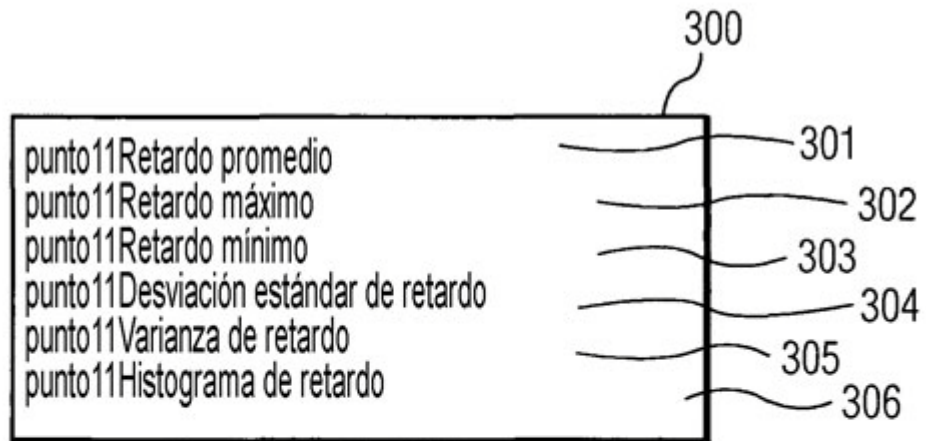


FIG. 3A

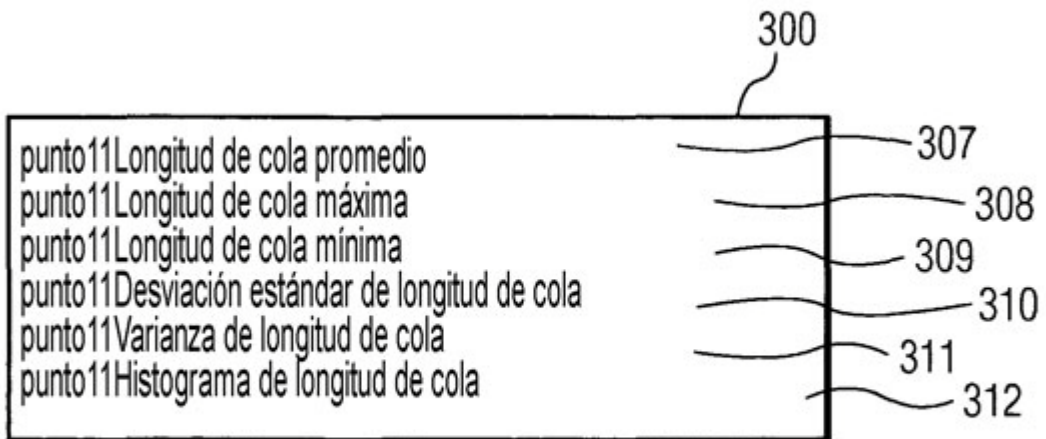


FIG. 3B

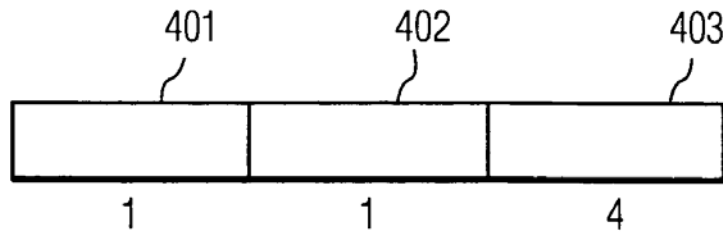


FIG. 4A

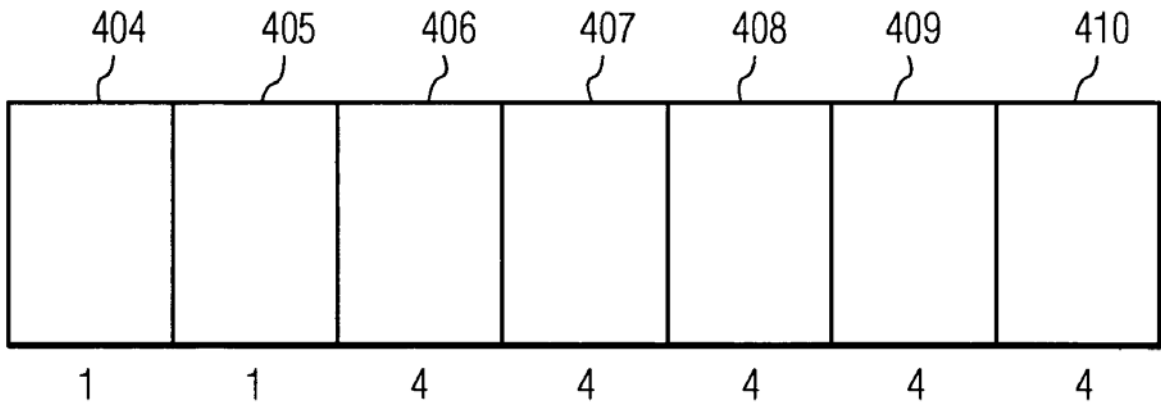


FIG. 4B

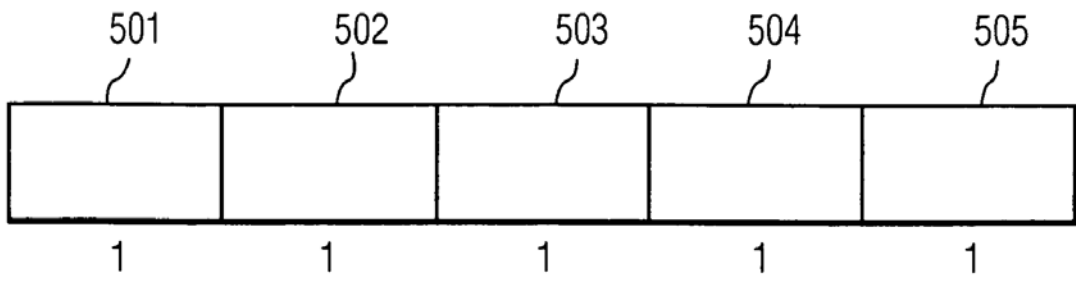


FIG. 5A

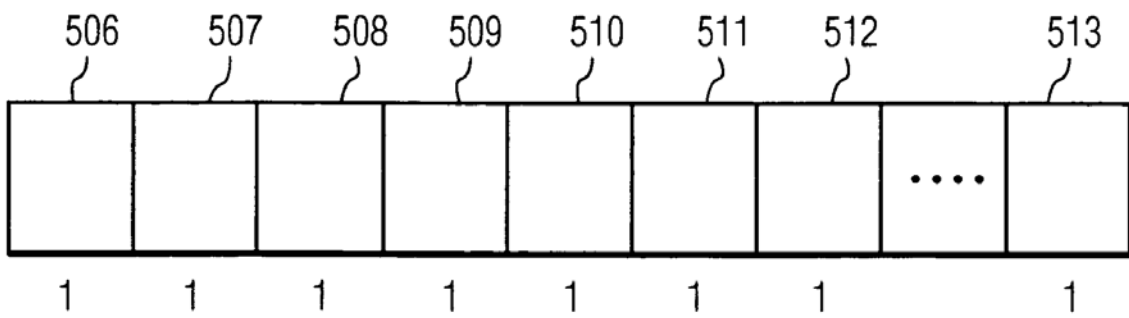


FIG. 5B

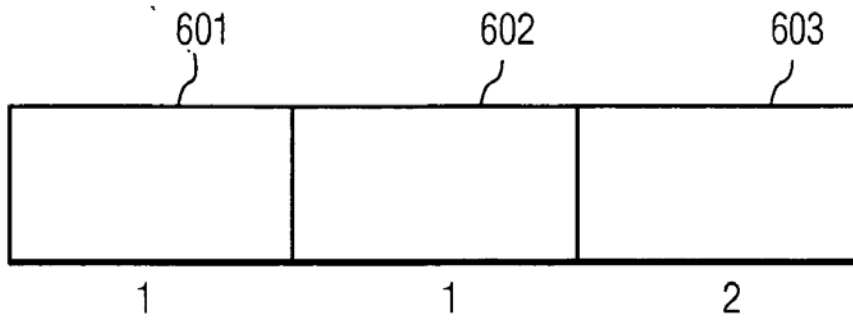


FIG. 6A

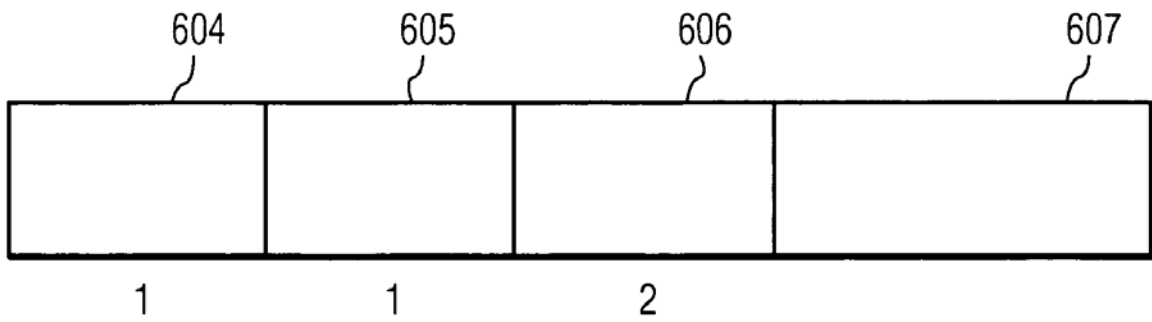


FIG. 6B

701	0
702	1
703	2
704	3

FIG. 7

801	0
802	1
803	2
804	3
805	4
806	5
807	6
808	7
809	8
810	9
811	10
812	11

FIG. 8A

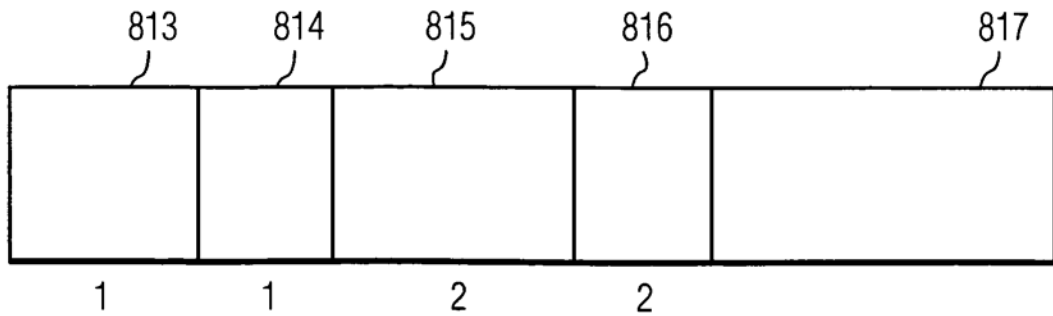


FIG. 8B