

Señora Directora

NUEVAS CREACIONES

Superintendencia de Industria y Comercio

E. S. D.

Referencia: Expediente No. NC2018/0012093

Asunto: Solicitud de patente para: MÉTODO, SISTEMA Y MEDIO LEGIBLE POR COMPUTADOR QUE PERMITE LA REALIZAR LA PERFORACIÓN Y LA ESTRUCTURA DE CÓDIGO DE COMPROBACIÓN DE PARIDAD DE BAJA DENSIDAD (LDPC) MEJORADAS

Solicitante: QUALCOMM INCORPORATED

Fecha de solicitud: 08 de noviembre de 2018

RESPUESTA A PRIMER EXAMEN DE PATENTABILIDAD

Yo, ANDRÉS RINCÓN USCÁTEGUI, identificado como aparece al pie de mi firma, en mi condición de apoderado de la sociedad solicitante de la patente de la referencia, doy respuesta al Oficio No. **10588**, notificado el 9 de julio de 2021.

I. MODIFICACIONES AL CAPÍTULO REIVINDICATORIO

En respuesta al examen de patentabilidad aportó un Capítulo Reivindicatorio modificado conformado por 24 reivindicaciones en las que se han incluido las siguientes modificaciones:

1. Se ha reemplazado la expresión *“código ejecutable por computadora”* por la palabra *“instrucciones”* y la expresión: *“código para”* por cada uno de los verbos correspondientes como: *“codificar, perforar, agregar, transmitir”* en las nuevas Reivindicaciones 19 y 24.
2. Se han eliminado las antiguas Reivindicaciones 3, 10 y 24 del Capítulo Reivindicatorio.
3. Se reenumeró el Capítulo Reivindicatorio de manera consecutiva de acuerdo con las nuevas Reivindicaciones.

Estas modificaciones se ajustan al Artículo 34 de la Decisión 486 de 2000, ya que no constituyen una ampliación de la protección que correspondería a la divulgación contenida en la solicitud inicial.

A pesar de eliminar materia del Capítulo Reivindicatorio originalmente presentado, mi representada no renuncia a la protección que pueda obtener sobre dicha materia y se reserva el derecho de presentar una solicitud divisional que la contenga durante el trámite de la presente solicitud.

II. EN CUANTO AL TÍTULO

Respondiendo a la objeción del Examinador respecto a la falta de relación del título con el objeto de la solicitud, se modifica el título de manera sugerida por el Examinador y este ahora lee:

“MÉTODO, SISTEMA Y MEDIO LEGIBLE POR COMPUTADOR QUE PERMITE LA REALIZAR LA PERFORACIÓN Y LA ESTRUCTURA DE CÓDIGO DE COMPROBACIÓN DE PARIDAD DE BAJA DENSIDAD (LDPC) MEJORADAS”

Así, el nuevo título refleja de manera precisa la materia a la que se refiere la invención y, en consecuencia, la objeción formulada respecto a este se ve superada.

III. EN CUANTO A LA SUPUESTA FALTA DE CLARIDAD

En primer lugar, llamo respetuosamente la atención del Examinador al Capítulo Descriptivo Modificado adjunto al presente memorial, en donde atendiendo su sugerencia se ha reemplazado la expresión *“código ejecutable por computadora”* por la palabra *“instrucciones”* y la expresión: *“código para”* por cada uno de los verbos correspondientes como: *“codificar, perforar, agregar, transmitir”* en las nuevas Reivindicaciones 19 y 24 para convertirlos en pasos activos.

Adicionalmente, se han agregados los numerales de referencia en el Capítulo Reivindicatorio para las características esenciales de la invención de acuerdo a la numeración de las figuras.

Con base en todo lo anterior, considero que el Capítulo Reivindicatorio modificado adjunto cumple con todos los requisitos de claridad y concisión, ajustándose así a los lineamientos del artículo 30 de la Decisión 486.

IV. ESTADO DE LA TÉCNICA

El Examinador considera los siguientes documentos como relevantes en la evaluación de patentabilidad de la presente invención:

Número	Documento	Título	Fecha de publicación
D1	US20140229788	<i>“Ldpc design for high rate, high parallelism, and low error floor”</i>	14 de agosto de 2014
D2	US20100107033	<i>“Radio communication device and puncturing method”</i>	29 de abril de 2010

V. EN CUANTO A LA SUPUESTA FALTA DE NIVEL INVENTIVO

En la opinión del Examinador, la combinación de los documentos D1 y D2 afectan el nivel inventivo de las reivindicaciones 1 a 28.

En vista de las objeciones planteadas, el solicitante ha optado por reemplazar las reivindicaciones por las concedidas en la patente equivalente US 10,454,499 B2 junto con las enmiendas a las reivindicaciones mencionadas anteriormente.

Quisiera llamar la atención del Examinador a la Reivindicación principal 1 que se presenta en esta instancia define:

“1. Un método para comunicaciones inalámbricas implementado mediante un dispositivo de comunicaciones inalámbricas, a través de un canal de radio inalámbrico a velocidades de comunicación variables dentro de una red de comunicaciones inalámbricas, que comprende una pluralidad de dispositivos de comunicaciones inalámbricas, el método comprende: codificar (1302), mediante un codificador de un dispositivo de comunicaciones inalámbricas, un conjunto de bits de información con base en un código de comprobación de paridad de baja densidad (LDPC) para producir una palabra de código, el código de LDPC definido por un gráfico de base que tiene un primer número de nodos variables y un segundo número de nodos de comprobación;

perforar (1304) , mediante un módulo de perforación del dispositivo de comunicaciones inalámbricas, de acuerdo con un patrón de perforación , bits en la palabra de código correspondientes a por lo menos dos del primer número de nodos variables en el gráfico de base para producir una palabra de código perforada;

donde el gráfico de base incluye (1306) al menos un nodo variable adicional para los al menos dos nodos variables perforados; y donde cada nodo variable adicional está conectado a un nodo de comprobación, estando el nodo de comprobación acoplado a un par de nodos variables perforados; y

transmitir (1308) una señal de radiofrecuencia que comprende símbolos de transmisión asociados con la palabra de código perforada mediante una antena del dispositivo de comunicaciones inalámbricas a través del canal de radio inalámbrico.”

Luego de analizar exhaustivamente el informe generado por el examinador, el solicitante concluye que ahora la combinación del documento D1 con el documento D2 no afecta al nivel inventivo de las reivindicaciones independientes que se presentan en esta instancia.

Con respecto a la Reivindicación principal, el examinador señala que el párrafo [0025] de la pág. 2 del documento D2 describe:

“La sección de perforación (102) perfora los bits de paridad en la palabra de código LDPC y envía la palabra de código LDPC después de perforar a la sección de modulación (103). El número de bits de paridad para perforar se determina en función de la diferencia entre la tasa de codificación en la sección (101) de codificación LDPC (es decir, la tasa de codificación) y la tasa de codificación establecida desde la sección de control (110) (es decir, la tasa de codificación de la palabra de código LDPC después de la perforación). Para ser más específicos, el número de bits de paridad a perforar está determinado por $N(1 - (R_m / R))$. Aquí, N representa la longitud de la palabra de código LDPC, R_m representa la tasa de codificación madre y R representa la tasa de codificación recibida como entrada de la sección de control...”

Sin embargo, con las modificaciones introducidas en la Reivindicación principal, el texto indicado del documento D2 ahora no anticipa la novedad de la particularidad que define:

“...perforar (1304) , mediante un módulo de perforación del dispositivo de comunicaciones inalámbricas, de acuerdo con un patrón de perforación , bits en la palabra de código correspondientes a por lo menos dos del primer número de nodos variables en el gráfico de base para producir una palabra de código perforada;”

Por otro lado, el examinador indicó que el documento D1 describe en el párrafo [0009]:

“El uno o más nodos perforados pueden incluir un nodo variable que tiene un grado igual o uno menor que un número de nodos de verificación del código LDPC. Por ejemplo, al menos uno de los nodos perforados puede ser un nodo variable de mayor grado del código LDPC. En tal realización, el alto grado del nodo es a menudo deseable para mejorar el rendimiento del código (...). Un

nodo de grado dos perforado se puede eliminar de la descripción agregando las dos comprobaciones de paridad a las que está conectado.”

Sin embargo, con las modificaciones introducidas en la Reivindicación principal, el texto indicado ahora del documento D1 no anticipa la novedad de la particularidad que define:

“donde el gráfico de base incluye (1306) al menos un nodo variable adicional para los al menos dos nodos variables perforados; y donde cada nodo variable adicional está conectado a un nodo de comprobación, estando el nodo de comprobación acoplado a un par de nodos variables perforados;”

Por último, el examinador indicó que el documento D1 describe en el párrafo [0023]

“Un transmisor (310) transmite una señal a un canal (320) y un receptor (330) recibe la señal del canal (320).”

Sin embargo, con las modificaciones introducidas en la Reivindicación principal, el texto indicado ahora del documento D1 no anticipa la novedad de la particularidad que define:

“transmitir (1308) una señal de radiofrecuencia que comprende símbolos de transmisión asociados con la palabra de código perforada mediante una antena del dispositivo de comunicaciones inalámbricas a través del canal de radio inalámbrico.”

El solicitante presenta en esta instancia la siguiente versión modificada de la Reivindicación independiente 8 que define:

“8. Un aparato para comunicaciones inalámbricas a través de un canal de radio inalámbrico a velocidades de comunicación variables dentro de una red de comunicaciones que comprende una pluralidad de dispositivos de comunicaciones inalámbricas, donde el aparato comprende:
medios para codificar (1102) un conjunto de bits de información con base en un código de comprobación de paridad de baja densidad (LDPC) para producir una palabra de código, el código de LDPC definido por un gráfico de base que tiene un primer número de nodos variables y un segundo número de nodos de comprobación;
medios para perforar (1104) bits en la palabra de código correspondientes a por lo menos dos del primer número de nodos variables en el gráfico de base para producir una palabra de código perforada;
donde el gráfico de base incluye al menos un nodo variable adicional para los al menos dos nodos variables perforados, y donde cada nodo variable adicional está conectado a un nodo de comprobación, estando el nodo de comprobación acoplado a un par de nodos variables perforados; y
medios para transmitir (1106, 1110) una señal de radiofrecuencia que comprende símbolos de transmisión asociados con la palabra de código perforada.”

Con respecto a la Reivindicación 8, el examinador indicó que el documento D2 describe en el párrafo [0025]:

“La sección de perforación (102) perfora los bits de paridad en la palabra de código LDPC y envía la palabra de código LDPC después de perforar a la sección de modulación (103). El número de bits de paridad para perforar se determina en función de la diferencia entre la tasa de codificación en la sección (101) de codificación LDPC (es decir, la tasa de codificación) y la tasa de codificación establecida desde la sección de control (110) (es decir, la tasa de codificación de la palabra de código LDPC después de la perforación). Para ser más específicos, el número de bits de paridad a perforar está determinado por $N(1 - (R_m / R))$. Aquí, N representa la longitud de la palabra de código LDPC, R_m representa la tasa de codificación madre y R representa la tasa de codificación recibida como entrada de la sección de control.”

Sin embargo, con las modificaciones introducidas en la Reivindicación 8, el texto indicado ahora del documento D2 no anticipa la novedad de la particularidad que define:

“medios para perforar (1104) bits en la palabra de código correspondientes a por lo menos dos del primer número de nodos variables en el gráfico de base para producir una palabra de código perforada; “

Por otro lado, el examinador indicó que el documento D1 describe en el párrafo [0009]:

“El uno o más nodos perforados pueden incluir un nodo variable que tiene un grado igual o uno menor que un número de nodos de verificación del código LDPC. Por ejemplo, al menos uno de los nodos perforados puede ser un nodo variable de mayor grado del código LDPC. En tal realización, el alto grado del nodo es a menudo deseable para mejorar el rendimiento del código (...). Un nodo de grado dos perforado se puede eliminar de la descripción agregando las dos comprobaciones de paridad a las que está conectado.”

Sin embargo, con las modificaciones introducidas en la Reivindicación 8, el texto indicado ahora del documento D2 no anticipa la novedad de la limitación que define:

“donde el gráfico de base incluye al menos un nodo variable adicional para los al menos dos nodos variables perforados, y donde cada nodo variable adicional está conectado a un nodo de comprobación, estando el nodo de comprobación acoplado a un par de nodos variables perforados;”

Por último, el examinador indicó que el documento D1 describe en el párrafo [0023]:

“Un transmisor (310) transmite una señal a un canal (320) y un receptor (330) recibe la señal del canal (320).”

Sin embargo, con las modificaciones introducidas en la Reivindicación 8, el texto indicado ahora del documento D1 no anticipa la novedad de la particularidad que define:

“medios para transmitir (1106, 1110) una señal de radiofrecuencia que comprende símbolos de transmisión asociados con la palabra de código perforada.”

El solicitante presenta en esta instancia la siguiente versión modificada de la Reivindicación independiente N° 15 (reenumerada como N° 13) que define:

“13. Un aparato para comunicaciones inalámbricas a través de un canal de radio a velocidades de comunicación variables dentro de una red de comunicaciones inalámbricas que comprende una pluralidad de dispositivos de comunicaciones inalámbricas, que comprende:
al menos un procesador (464) acoplado con una memoria (442, 482) y configurado para
codificar un conjunto de bits de información con base en un código de
comprobación de paridad de baja densidad (LDPC) para producir una
palabra de código, el código de LDPC definido por gráfico de base que tiene un primer número de nodos variables y un segundo número de nodos de comprobación; y
perforar bits en la palabra de código correspondientes a por lo menos dos del primer número de nodos variables el gráfico de base para producir una palabra de código perforada;
donde el gráfico de base incluye (1306) al menos un
nodo variable para los al menos dos nodos variables perforados; y donde cada nodo variable adicional está conectado a un nodo de comprobación, estando el nodo de comprobación acoplado a un par de nodos variables perforados; y
un transmisor configurado para transmitir una señal de radiofrecuencia que comprende símbolos de transmisión asociados con la palabra de código perforada mediante una antena del aparato a través del canal de radio inalámbrico.”

Primero, cabe destacar que ahora la Reivindicación N°15 define un entorno muy específico al definir:

“13. Un aparato para comunicaciones inalámbricas a través de un canal de radio a velocidades de comunicación variables dentro de una red de comunicaciones inalámbricas que comprende una pluralidad de dispositivos de comunicaciones inalámbricas, que comprende:...”

Ninguno de los documentos D1 o D2 describe comunicaciones de un canal de radio a velocidades de comunicación variables.

Con respecto a la Reivindicación N° 15 (nueva Reivindicación 13), el examinador indicó que el documento D2 describe en el párrafo [0025]:

“La sección de perforación (102) perfora los bits de paridad en la palabra de código LDPC y envía la palabra de código LDPC después de perforar a la sección de modulación (103). El número de bits de paridad para perforar se determina en función de la diferencia entre la tasa de codificación en la sección (101) de codificación LDPC (es decir, la tasa de codificación) y la tasa de codificación establecida desde la sección de control (110) (es decir, la tasa de codificación de la palabra de código LDPC después de la perforación). Para ser más específicos, el número de bits de paridad a perforar está determinado por $N(1 - (R_m / R))$. Aquí, N representa la longitud de la palabra de código

LDPC, R_m representa la tasa de codificación madre y R representa la tasa de codificación recibida como entrada de la sección de control.”

Sin embargo, con las modificaciones introducidas en la Reivindicación N°13, el texto indicado ahora del documento D2 no anticipa la novedad de la particularidad que define:

“...perforar bits en la palabra de código correspondientes a por lo menos dos del primer número de nodos variables el gráfico de base para producir una palabra de código perforada; “

Por otro lado, el examinador indicó que el documento D1 describe en el párrafo [0009]:

“El uno o más nodos perforados pueden incluir un nodo variable que tiene un grado igual o uno menor que un número de nodos de verificación del código LDPC. Por ejemplo, al menos uno de los nodos perforados puede ser un nodo variable de mayor grado del código LDPC. En tal realización, el alto grado del nodo es a menudo deseable para mejorar el rendimiento del código (...). Un nodo de grado dos perforado se puede eliminar de la descripción agregando las dos comprobaciones de paridad a las que está conectado.”

Sin embargo, con las modificaciones introducidas en la Reivindicación N° 13, el texto indicado ahora del documento D1 no anticipa la novedad de la particularidad que define:

“...donde el gráfico de base incluye (1306) al menos un nodo variable para los al menos dos nodos variables perforados; y donde cada nodo variable adicional está conectado a un nodo de comprobación, estando el nodo de comprobación acoplado a un par de nodos variables perforados; “

Por último, el examinador indicó que el documento D1 describe en el párrafo [0023]:

Un transmisor (310) transmite una señal a un canal (320) y un receptor (330) recibe la señal del canal (320).”

Sin embargo, con las modificaciones introducidas en la Reivindicación N°13, el texto indicado ahora del documento D1 no anticipa la novedad de la particularidad que define:

“un transmisor configurado para transmitir una señal de radiofrecuencia que comprende símbolos de transmisión asociados con la palabra de código perforada mediante una antena del aparato a través del canal de radio inalámbrico.”

El solicitante presenta en esta instancia la siguiente versión modificada de la Reivindicación independiente N° 22 (reenumerada como N° 19) que define el medio legible por computadora:

“19. Un medio legible por computadora no transitorio que tiene instrucciones almacenadas en el mismo para comunicaciones inalámbricas a través de un canal de radio inalámbrico a velocidades de comunicación variables dentro de una red de comunicaciones inalámbrica para llevar a

cabo los siguientes pasos:

codificar (1302) mediante un codificador de un dispositivo de comunicaciones inalámbricas un conjunto de bits de información con base en un código de comprobación de paridad de baja densidad (LDPC) para producir una palabra de código, el código de LDPC definido por gráfico de base que tiene un primer número de nodos variables y un segundo número de nodos de comprobación;

perforar (1304) mediante un módulo de perforación de un dispositivo de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con un patrón de perforación, bits en la palabra de código correspondientes a por lo menos dos del primer número de nodos variables en el gráfico de base para producir una palabra de código perforada;

donde el gráfico de base incluye (1306) al menos un nodo variable adicional para los al menos dos nodos variables perforados, donde cada nodo variable adicional está conectado a un nodo de comprobación, estando el nodo de comprobación acoplado a un par de nodos variables perforados; y

transmitir (1308) una señal de radiofrecuencia que comprende símbolos de transmisión asociados con la palabra de código perforada mediante una antena del dispositivo de comunicaciones inalámbricas a través del canal de radio inalámbrico.”

Con respecto a la Reivindicación N° 22 (nueva Reivindicación 19), el examinador indicó que el documento D1 describe en el párrafo [0046]:

“Un dispositivo de comunicaciones (1000) de acuerdo con algunas realizaciones. El dispositivo de comunicaciones (1000) incluye un transceptor (1010), un procesador (1020) y un memoria (1030).”

Sin embargo, con las modificaciones introducidas en la Reivindicación N°19, el texto indicado ahora del documento D1 no anticipa la novedad de la particularidad que define:

“Un medio legible por computadora no transitorio que tiene instrucciones almacenadas en el mismo para comunicaciones inalámbricas a través de un canal de radio inalámbrico a velocidades de comunicación variables dentro de una red de comunicaciones inalámbrica...”

Por otro lado, el examinador indicó que el documento D1 describe en los párrafos [0008], [0045] y [0004]:

“Un codificador puede recibir un conjunto de bits de información y realizar una operación de codificación LDPC en los bits de información para producir una palabra de código (Pág. 1, Párrafo 0008).

La matriz de verificación de paridad (700) tiene un nodo variable de dos grados perforado (índice 0). Dicho nodo puede dividir una única verificación de paridad en dos. Esto asegura que la matriz de base no tenga bordes dobles y facilita algunas de las realizaciones descritas en este documento (Pág. 5, Párr. 0045).

El gráfico bipartito (100) incluye un conjunto de nodos variables (110) (representados por círculos) conectados a 4 nodos de verificación.”

Sin embargo, con las modificaciones introducidas en la Reivindicación N°19, el texto indicado ahora del documento D1 no anticipa la novedad de la particularidad que define:

“codificar (1302) mediante un codificador de un dispositivo de comunicaciones inalámbricas un conjunto de bits de información con base en un código de comprobación de paridad de baja densidad (LDPC) para producir una palabra de código, el código de LDPC definido por gráfico de base que tiene un primer número de nodos variables y un segundo número de nodos de comprobación;”

Además, el examinador indicó que el documento D2 describe en el párrafo [0025]:

“La sección de perforación (102) perfora los bits de paridad en la palabra de código LDPC y envía la palabra de código LDPC después de perforar a la sección de modulación (103). El número de bits de paridad para perforar se determina en función de la diferencia entre la tasa de codificación en la sección (101) de codificación LDPC (es decir, la tasa de codificación) y la tasa de codificación establecida desde la sección de control (110) (es decir, la tasa de codificación de la palabra de código LDPC después de la perforación). Para ser más específicos, el número de bits de paridad a perforar está determinado por $N(1 - (R_m / R))$. Aquí, N representa la longitud de la palabra de código LDPC, R_m representa la tasa de codificación madre y R representa la tasa de codificación recibida como entrada de la sección de control.”

Sin embargo, con las modificaciones introducidas en la Reivindicación N°19, el texto indicado ahora del documento D2 no anticipa la novedad de la particularidad que define:

“perforar (1304) mediante un módulo de perforación de un dispositivo de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con un patrón de perforación, bits en la palabra de código correspondientes a por lo menos dos del primer número de nodos variables en el gráfico de base para producir una palabra de código perforada;”

Además, el examinador indicó que el documento D1 describe en el párrafo [0009]:

“El uno o más nodos perforados pueden incluir un nodo variable que tiene un grado igual o uno menor que un número de nodos de verificación del código LDPC. Por ejemplo, al menos uno de los nodos perforados puede ser un nodo variable de mayor grado del código LDPC. En tal realización, el alto grado del nodo es a menudo deseable para mejorar el rendimiento del código (...). Un nodo de grado dos perforado se puede eliminar de la descripción agregando las dos comprobaciones de paridad a las que está conectado.”

Sin embargo, con las modificaciones introducidas en la Reivindicación N° 19, el texto indicado ahora del documento D1 no anticipa la novedad de la particularidad que define:

“donde el gráfico de base incluye (1306) al menos un nodo variable adicional para los al menos dos nodos variables perforados, donde cada nodo variable adicional está conectado a un nodo de comprobación, estando el nodo de comprobación acoplado a un par de nodos variables perforados;”

Por último, el examinador indicó que el documento D1 describe en el párrafo [0023]:

“Un transmisor (310) transmite una señal a un canal (320) y un receptor (330) recibe la señal del canal (320).”

Sin embargo, con las modificaciones introducidas en la Reivindicación N°19, el texto indicado ahora del documento D1 no anticipa la novedad de la particularidad que define:

“transmitir (1308) una señal de radiofrecuencia que comprende símbolos de transmisión asociados con la palabra de código perforada mediante una antena del dispositivo de comunicaciones inalámbricas a través del canal de radio inalámbrico.”

De esta manera, se establece que las nuevas Reivindicaciones independientes 1, 8, 13 y 19 presentan novedad y nivel inventivo y, por lo tanto la combinación de las reivindicaciones dependientes con aquellas también cumplen con esta condición.

VI. PETICIÓN

1. Puesto que se ha dado respuesta a todas las objeciones formuladas por la Dirección de Nuevas Creaciones, solicito proceder al otorgamiento de la solicitud de patente.

2. Subsidiariamente, en caso de que su Despacho considere que la modificación introducida al Capítulo Reivindicatorio amerita una nueva revisión, solicito realizar un examen de patentabilidad adicional de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 10 de la Resolución 59669 de 25 de septiembre de 2020.

VII. ANEXOS

1. Capítulo Reivindicatorio modificado conformado por 24 reivindicaciones;

2. Pago en línea por concepto de modificaciones voluntarias;

Señora Directora,

ANDRÉS RINCÓN USCÁTEGUI

C.C. 79.780.910 de Bogotá

T.P. 114.908