

CAPÍTULO DESCRIPTIVO

TÍTULO

5 **FORMA DE ROSCA DE 4 HILOS CON FLANCO DE ACOMETIDA, FLANCO DE CARGA, CRESTA** **Y RAÍZ**

ANTECEDENTES

10 **Campo técnico**

El objeto divulgado se refiere de manera general a formas de rosca de tuberías, en particular formas de rosca de 4 hilos por 2,54 cm (por pulgadas) (es decir, formas de tubo de cuatro hilos por 2,54 cm (por pulgada)).

15 **Descripción de Arte Relacionado**

Tuberías comunes utilizadas en tuberías de petróleo generalmente presentan formas de rosca de ocho (8) hilos por 2,54 cm (por pulgada) (TPI), también conocidas como “8-round”. Ésta forma de rosca es capaz de resistir altas presiones y las cargas de tracción asociadas como es requerido por los estándares del American Petroleum Institute (API).

20 No obstante, las formas de rosca de ocho hilos por 2,54 cm (por pulgada) son propensas al enroscado cruzado durante la instalación, especialmente en tuberías de diámetros mayores.

Adicionalmente, si bien pueden existir cientos de formas de rosca, muchas formas de rosca apropiadas para tuberías metálicas, tales como una rosca *buttress*, no se pueden
25 maquinar en tubos compuestos debido a problemas con el astillado y el agrietamiento. Problemas con el astillado y el agrietamiento están especialmente presentes con los ángulos agudos de la rosca *buttress*. De manera similar, roscas *premium*, una clase de tipos de rosca de alto rendimiento comúnmente utilizadas en la terminación moderna de pozos de petróleo y gas, se encuentran disponibles en un número de configuraciones y
30 están típicamente diseñadas para proveer un sellado hidráulico superior, capacidad mejorada a la tracción y facilidad de enroscado. No obstante, debido a los problemas de maquinación con tuberías compuestas, las roscas *premium* tampoco pueden implementarse completamente en tuberías compuestas.

En concordancia, existe una necesidad de una forma de rosca que es menos propensa al enroscado cruzado durante la instalación y capaz de ser maquinada en una tubería compuesta, pero siendo aún capaz de soportar altas presiones y cargas de tracción.

5

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Muchos aspectos de la descripción pueden ser mejor entendidos con referencia a los siguientes dibujos, en donde:

10

La FIG. 1 muestra una vista esquemática de una forma de rosca del presente objeto;

La FIG. 2 muestra un ensayo de ruptura configurado para ensayo hidrostático;

La FIG. 3 muestra un montaje de carrete para ensayo de tracción;

Las FIGS. 4A-B muestran un montaje de ensayo de tiro de tracción;

Las FIGS. 5A-D muestran un espécimen de ensayo de tracción; y

15

Las FIGS 6A-B muestran un espécimen de ensayo de enroscado y desenroscado.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

20

Se hace ahora referencia en detalle a la descripción de formas de realización no limitantes como se ilustran en los dibujos. Si bien las formas de realización descritas pueden usar materiales o configuraciones específicas, no hay intención de limitar el objeto a la forma de realización o formas de realización descritas en la presente. De manera concordante, varias modificaciones a las formas de realización presentadas pueden ser fácilmente evidentes a aquellos expertos en el arte, y los principios genéricos descritos en la presente pueden ser aplicados a otras formas de realización no limitantes sin alejarse del espíritu o alcance del objeto reivindicado. Así, esta descripción detallada de varias formas de realización alternativas no debe interpretarse como limitando el alcance o amplitud del presente aparato, sistema y método como se expone en las reivindicaciones.

25

30

La FIG. 1 muestra una forma de realización a modo de ejemplo de una forma de rosca de 4 hilos por 2,54 cm (por pulgada) para tuberías, que comprende un flanco de carga (*load flank*), un flanco de acometida (*stab flank*), una cresta y una raíz. El flanco de carga está inclinado a un ángulo de flanco de carga, el cual se mide desde una línea que es perpendicular a un eje del tubo. El flanco de acometida está inclinado a un ángulo de flanco de acometida, el cual también se mide desde la línea perpendicular desde el eje del

35

tubo, pero en la dirección opuesta. En la forma de realización a modo de ejemplo mostrada en la FIG. 1, el ángulo de flanco de acometida es de 62 grados y el ángulo de flanco de carga es de 25 grados, sin embargo el ángulo de flanco de carga puede ser cualquier ángulo de entre 15 y 25 grados y el ángulo de flanco de acometida puede ser cualquier ángulo de entre 60 y 62 grados. De manera acorde, en la forma de realización a modo de ejemplo mostrada, un ángulo entre el flanco de carga y el flanco de acometida puede estar entre 75 a 87 grados. Adicionalmente, la forma de rosca mostrada en FIG. 1 incluye una conicidad por 30,48 cm (por pie) de 1,905 cm ($\frac{3}{4}$ ") (TPF – *Taper Per Foot*). Además, en la forma de realización a modo de ejemplo mostrada, la porción de cresta está configurada para tener un radio de 0,0508 cm (0,020 pulgadas) y la porción de raíz está configurada para tener un radio de 0,04318 cm (0,017 pulgadas).

La realización mostrada en la FIG. 1 es a modo de ejemplo y tiene como propósito mostrar la forma de rosca de 4 hilos por 2,54 cm (por pulgada). Por supuesto, en la aplicación, la forma de rosca se aplica a ambas porciones de rosca externa (macho) y porciones de rosca interna (hembra), lo cual sería configurado para formar una conexión roscada completa entre dos tubos. Adicionalmente, la forma a modo de ejemplo de rosca de 4 hilos por 2,54 cm (por pulgada) puede ser implementada en tuberías tanto de grande como pequeño diámetro.

Resultados de ensayos de tracción de las muestras de forma de rosca de 4 hilos por 2,54 cm (por pulgada), de acuerdo con la forma de rosca de 4 hilos por 2,54 cm (por pulgada) de la FIG. 1, muestra que la forma de rosca de 4 hilos por 2,54 cm (por pulgada) puede soportar más que dos veces la carga de tracción de la forma de rosca de 8 hilos por 2,54 cm (por pulgada) convencional. La resistencia de una forma de rosca se mide determinando que fuerza de tracción es necesaria para cortar la rosca enganchada por pulgada cuadrada del área de enganche. Las formas de rosca de 8 hilos por 2,54 cm (por pulgada) convencionales típicamente fallan a alrededor de 11031,61 kPa (1.600 psi) durante ensayos de tracción. Si la muestra de prueba se encuentra bajo presión y la carga de tracción es un resultado de un esfuerzo axial, entonces el resultado mejora a alrededor de 13789,51 kPa (2.000 psi) antes del corte. La primera muestra de forma de rosca de 4 hilos por 2,54 cm (por pulgada) falló a 26200,08 kPa (3.800 psi) en un ensayo de tracción en recto sin presión. En dos pruebas adicionales, la forma de rosca de 4 hilos por 2,54 cm (por pulgada) falló a 25510,6 kPa (3.700 psi) y a 26889,55 kPa (3.900 psi).

Adicionalmente, pruebas de presión de dos muestras de la rosca de 4 hilos por 2,54 cm (por pulgada) también mostraron excelentes resultados. La primera muestra de forma de rosca de 4 hilos por 2,54 cm (por pulgada) se dejó a 17236,89 kPa (2.500 psi) por

una noche y un día y no se presentaron fugas. La segunda muestra de forma de rosca de 4 hilos por 2,54 cm (por pulgada) fue ensayada a la ruptura y falló a la presión de ensayo de 25510,6 kPa (3.700 psi). Una descripción más completa de la configuración del ensayo y resultados del ensayo se presentan a continuación.

5

Ensayo hidrostático

La Fig. 2 muestra una configuración de ensayo de ruptura, para ensayos de presión hidrostática de especímenes para montaje *Yellow Box* 6-5/20,32 cm (8") utilizando la forma de rosca de 4 hilos por 2,54 cm (por pulgada) descrita anteriormente con respecto a la FIG. 1 y con 4 TPI (hilos por 2,54 cm (por pulgada)) 1,905 cm (¾") TPF (conicidad por 30,48 cm (por pie)). Por conveniencia, (60/25) indica una forma de rosca de 4 hilos por 2,54 cm (por pulgada) que tiene un ángulo de flanco de acometida de 60 grados y un ángulo de flanco de carga de 25 grados.

El montaje de ensayo como se muestra en la FIG. 2 incluye lo siguiente: una tapa de extremo de acero (16,51 cm (6,5") L4 larga 60/25 extremo hembra), un niple (16,51 cm (6,5") L4 60/25 extremo macho x 10,16 cm (4,0") L4 60/25 extremo macho), un acople (10,16 cm (4,0") L4 60/25 extremo hembra x 10,16 cm (4,0") L4 60/25 extremo hembra), un niple (10,16 cm (4,0") L4 60/25 extremo macho x 16,51 cm (6,5") L4 60/25 extremo macho), y una tapa de extremo de acero (16,51 cm (6,5") L4 60/25 extremo hembra).

El montaje y ensayo de los especímenes de forma de rosca de 4 hilos por 2,54 cm (por pulgada) fueron realizadas como sigue. Las roscas en ambos el extremo hembra (roscas internas / *Box*) y el extremo macho (roscas externas / *Pin*) se limpiaron de cualquier materia extraña usando una tela limpia y un cepillo suave. Se aplicó cinta de Teflón en las roscas del extremo macho. La cinta de Teflón se enrolló de manera apretada alrededor del extremo macho en un sentido horario empezando desde el punto de fuga del extremo de cuerpo mayor de la forma de rosca de 4 hilos por 2,54 cm (por pulgada), procediendo hasta la última rosca en el extremo macho, y regresando al punto de fuga. Durante la aplicación de la cinta de Teflón, se intentó cubrir completamente cada hilo de la forma de rosca de 4 hilos por 2,54 cm (por pulgada) en cada revolución. Luego se aplicó compuesto de rosca tipo TF-15 (fabricante: Jet-Lube Inc.) a las roscas del extremo hembra (roscas internas) y extremo macho (roscas externas). Luego la conexión roscada fue ensamblada a mano hasta el "apriete manual". Luego se utilizó una llave de enrosque (*power tong*) para completar el ensamblado usando un valor de torque aproximado de 3.660 n-m (2.700 lb-ft).

El ensayo de presión hidrostática fue realizado para medir la máxima presión hidrostática para la forma de rosca de 4 hilos por 2,54 cm (por pulgada). Inicialmente, la muestra de ensayo fue presurizada desde 0 a 13789,51 kPa (0 a 2000 psi) sin interrupciones. La muestra de ensayo luego fue presurizada, en incrementos de 3447,38 kPa (500 psi) en intervalos de 5 a 10 minutos, hasta una presión de 27579,03 kPa (4000 psi). Luego, la presión fue incrementada en incrementos de 1723,69 kPa (250 psi) en intervalos de 5 minutos. Éste procedimiento fue repetido hasta la falla. Todas las fallas fueron debido a fugas en la rosca. Los resultados de los ensayos hidrostáticos se muestran en la tabla-1.

10

Tabla-1

Especimen No.	Compuesto de rosca	acople DE (cm (pulgadas))/L4	Resultados de los ensayos			
			Tipo de ensayo	Duración del paso temporal (minutos)	Presión de falla (kPa (psi))	Tipo de falla
1	Tape & Black	21,107 (8,310)/4	Ruptura	10	31026,41 (4.500)	Fugas en la conexión de fibra de vidrio a acero
2	Tape & Black	21,107 (8,310)/4	Ruptura	10	32750,1 (4.750)	Fugas en la conexión de fibra de vidrio a acero
3	Tape & Black	25,527 (10,050)/4,5	Ruptura	10 / 5	36197,48 (5.250)	Fugas en la conexión de fibra de vidrio a fibra de vidrio
4	Grey	25,527 (10,050)/4,5	Ruptura	10/5	36197,48 (5.250)	Fugas en la conexión de fibra de vidrio a acero
5	5.425	25,527 (10,050)/4,5	Ruptura	10/5	36197,48 (5.750)	Fugas en la conexión de fibra de vidrio a acero

Ensayo de tracción

En la FIG. 3 se muestra un montaje de carrete para el ensayo de tracción de siete (7) especímenes para un montaje *Yellow Box* 9-5/20,32 cm (8”) utilizando la forma de rosca de 4 hilos por 2,54 cm (por pulgada) de (60/25) y (60/15) con 4 TPI 1,905 cm (¾”) TPF. Por conveniencia, (60/25) indica una forma de rosca de 4 hilos por 2,54 cm (por pulgada) que tiene un ángulo de flanco de acometida de 60 grados y un ángulo de flanco de carga de 25 grados, (60/15) indica una forma de rosca de 4 hilos por 2,54 cm (por

15

pulgada) que tiene un ángulo de flanco de acometida de 60 grados y un ángulo de flanco de carga de 15 grados.

El montaje y ensayo de los especímenes de forma de rosca de 4 hilos por 2,54 cm (por pulgada) fueron realizados como sigue. Las roscas del extremo macho (roscas externas / *pin*) y el extremo hembra (roscas internas / *box*) se limpiaron de cualquier materia extraña usando una tela limpia y un cepillo suave. Se aplicó cinta de Teflón en las roscas del extremo macho. La cinta se enrolló de manera apretada alrededor del extremo macho en un sentido horario empezando desde el punto de fuga del extremo de cuerpo mayor de la rosca, procediendo hasta la última rosca en el extremo macho, y regresando al punto de fuga. Durante la aplicación de la cinta de Teflón, se intentó cubrir completamente cada hilo de la forma de rosca de 4 hilos por 2,54 cm (por pulgada) en cada revolución. Luego se aplicó el compuesto de rosca tipo TF-15 (fabricante: Jet-Lube Inc.) en las roscas del extremo hembra y extremo macho. Luego la conexión roscada fue ensamblada a mano hasta el “apriete manual”. Luego se utilizó una llave de enrosque (*power tong*) para completar el ensamblado usando un valor de torque aproximado de 3.660 n-m (2.700 lb-ft). Ver FIGS. 4A-B

El ensayo de carga de tracción fue realizado para verificar la resistencia a la tracción de la forma de rosca de 4 hilos por 2,54 cm (por pulgada). En el ensayo de carga de tracción, soportes de acero fueron utilizados para traccionar del montaje mostrado en la FIG. 2. Un total de 6 muestras fueron traccionadas durante el ensayo de carga de tracción. La disposición montada en el dispositivo de ensayo de tracción se muestra en las FIGS. 4A-B.

La experiencia intensiva con conexiones roscadas 8 hilos por 2,54 cm (por pulgada) estándar del American Petroleum Institute (API) verifica que el corte de rosca anticipado en una prueba de tracción recta será de alrededor de 11031,61 kPa (1.600 psi). En otras palabras, cada 2,54 cm² (pulgada cuadrada) de la rosca enganchada típicamente soportara una carga de corte de alrededor de 11031,61 kPa (1.600 psi). Los valores de fuerza de corte indicados a continuación en la Tabla-2 indican la resistencia final al corte por 2,54 cm² (pulgada cuadrada) de rosca enganchada de la forma de rosca de 4 hilos por 2,54 cm (por pulgada).

La pieza de prueba inicial fue ensamblada según lo mostrado en la FIG. 3, incluyendo lo siguiente: un medio acople con roscas de 8 hilos por 2,54 cm (por pulgada), L4=16,51 cm (6,5”); un niple roscado en un extremo con forma de rosca de 8 hilos por 2,54 cm (por pulgada) convencional, L4 = 16,51 cm (6,5”), y en el otro extremo roscado con forma de rosca de 4 hilos por 2,54 cm (por pulgada), L4 = 13,97 cm (5,5”); un acople

roscado en ambos extremos con forma de rosca de 4 hilos por 2,54 cm (por pulgada), L4 = 13,97 cm (5,5"); un niple roscado en un extremo con forma de rosca de 4 hilos por 2,54 cm (por pulgada), L4 = 13,97 cm (5,5"), y el otro extremo roscado con forma de rosca de 8 hilos por 2,54 cm (por pulgada) convencional L4 = 16,51 cm (6,5"); y un medio acople con forma de rosca de 8 hilos por 2,54 cm (por pulgada) convencional, L4 = 16,51 cm (6,5"). Una balanza colgante electrónica con una capacidad de 136077,711 kg (300.000 lb) fue utilizada para medir la fuerza de tracción en cada tracción.

La primera tracción, la cual no fue registrada aquí, cortó la conexión de forma de rosca de 8 hilos por 2,54 cm (por pulgada) convencional, a pesar de que era 2,54 cm (una pulgada) más corta en longitud de rosca. Se preparó una segunda muestra en donde L4 en la forma de rosca de 4 hilos por 2,54 cm (por pulgada) se redujo a 8,89 cm (3,5"). Nuevamente, la rosca convencional de 8 hilos por 2,54 cm (por pulgada) falló. Finalmente el espécimen 1, el cual se encuentra registrado a continuación, fue preparado con un L4 de 6,35 cm (2,5"). La dimensión M es 0,713, dejando entonces una longitud de roscas enganchadas efectiva de 4,539 cm (1,787"). Dichas seis muestras, tres de la forma de rosca de 4 hilos por 2,54 cm (por pulgada) 60/25 y tres de la forma de rosca de 4 hilos por 2,54 cm (por pulgada) 60/15 fueron ensayadas y registradas a continuación.

Tabla-2

Muestra RB 9-5/20,32 cm (8")	Tipo de rosca	DI nominal (cm (pulgadas))	Carga de tracción (kg (lbs))	Longitud de rosca efectiva (L ₂ cm (pulgadas))	estrés de corte (kPa (psi))	Tipo de falla
Espécimen # 1	60/25	19,914 (7,840)	92532,84 (204.000)	4,539 (1,787)	26537,92 (3.849)	Separada por corte
Espécimen # 2	60/25	19,914 (7,840)	92532,84 (204.000)	4,539 (1,787)	26537,92 (3.849)	Separada por corte
Espécimen # 3	60/25	19,914 (7,840)	90355,6 (199.200)	4,539 (1,787)	25910,5 (3.758)	Separada por corte
Rosca 60/25 resultado promedio					26324,18 (3.818)	
Espécimen # 4	60/15	19,914 (7,840)	94528,65 (208.400)	4,539 (1,787)	27110,19 (3.932)	Separada por corte
Espécimen # 5	60/15	19,914 (7,840)	85003,21 (187.400)	4,539 (1,787)	24372,97 (3.535)	Separada por corte
Espécimen # 6	60/15	19,914 (7,840)	93621,46 (206.400)	4,539 (1,787)	26848,18 (3.894)	Separada por corte
Rosca 60/15 resultado promedio					26110,45 (3.787)	

Como se puede observar de los resultados anteriormente mostrados en la Tabla-2, el valor promedio de resistencia al corte de la forma de rosca de 4 hilos por 2,54 cm (por pulgada) es de 2,2 a 2,4 veces la de la forma de rosca de 8 hilos por 2,54 cm (por pulgada) convencional. Durante las pruebas, la falla por corte ocurrió en la conexión de fibra de

vidrio (niple) a fibra de vidrio (acoplamiento), ver FIGS. 5A-D, no obstante el cuerpo de prueba no fue dañado en ninguna de las seis pruebas.

Con el objeto de establecer la capacidad de la forma de rosca de 4 hilos por 2,54 cm (por pulgada) de ser repetidamente enroscado y desenroscado, un niple y un acople de 20,32 cm (8 pulgadas) roscados con un tamaño de rosca de 9-5/20,32 cm (8") fueron apretados hasta 3.660 newton metro (2.700 pie libras) y desarmados 10 veces consecutivas. Luego de 10 de dichos ciclos la rosca fue inspeccionada y se descubrió que no había sufrido gripaje notable, agrietamiento u otro daño alguno. Ver FIGS. 6A-B.

La descripción provista en la presente describe completamente la forma de rosca en tales términos claros y concisos para permitir a aquellos expertos en el arte entender y llevar a la práctica a la misma, y los principios genéricos descritos en la presente pueden ser aplicados a otras formas de realización sin apartarse del espíritu y alcance de ésta descripción. Así, Se debe entender que la descripción y dibujos presentados aquí representan una forma de realización del objeto presentemente preferida y son entonces representativos del objeto que se contempla de forma general por la presente descripción.

CAPÍTULO REIVINDICATORIO

1. Una forma de rosca para tubos compuestos que comprende:
cuatro hilos redondos por cada 2,54 cm de tubo; en donde los cuatro hilos incluyen:
 - un flanco de carga en cada hilo, que tiene un ángulo de flanco de carga de 15 a 25 grados respecto al eje del tubo;
 - un flanco de acometida en cada hilo, que tiene un ángulo de flanco de acometida de 60 a 62 grados respecto al eje del tubo;
 - una porción de cresta entre el flanco de acometida y el flanco de carga; y
 - una porción de raíz entre el flanco de carga y el flanco de acometida,en donde el ángulo de flanco de acometida es de 2,4 a 4,13 veces el ángulo de flanco de carga en la porción de raíz.
 2. La forma de rosca de la Reivindicación 1, en donde dicha porción de cresta está configurada para tener un radio de 0,0508 cm.
 3. La forma de rosca de la Reivindicación 1, en donde dicha porción de raíz está configurada para tener un radio de 0,04318 cm.
 4. Un tubo compuesto, que comprende:
 - un primer extremo roscado que comprende una forma de rosca que tiene 4 hilos por cada 2,54 cm de tubo;
 - un flanco de carga en cada hilo, que tiene un ángulo de flanco de carga de 15 a 25 grados respecto al eje del tubo;
 - un flanco de acometida en cada hilo, que tiene un ángulo de flanco de acometida de 60 a 62 grados respecto al eje del tubo;
 - una porción de cresta entre el flanco de acometida y el flanco de carga; y
 - una porción de raíz entre el flanco de carga y el flanco de acometida,en donde el ángulo de flanco de acometida es de 2,4 a 4,13 veces el ángulo de flanco de carga en la porción de raíz;
- en donde el primer extremo hilado se encuentra en el exterior o interior del tubo compuesto.

5. Un acople roscado para tubos compuestos, que comprende:
- una forma de rosca interna en cada extremo del acople, en donde el acople interno comprende 4 hilos redondos por cada 2,54 cm de tubo, que tiene
 - un flanco de carga en cada hilo, que tiene un ángulo de carga de 15 a 25 grados respecto al eje del tubo;
 - un flanco de acometida en cada hilo, que tiene un ángulo de acometida de 60 a 62 grados respecto al eje del tubo;
 - una porción de cresta entre el flanco de acometida y el flanco de carga; y
 - una porción de raíz entre el flanco de carga y el flanco de acometida,
 - en donde el ángulo de flanco de acometida es de 2,4 a 4,13 veces el ángulo de flanco de carga en la porción de raíz.

Señor Director

NUEVAS CREACIONES

Superintendencia de Industria y Comercio

E. S. D.

Referencia: Expediente No. 15-312.802
Asunto: Solicitud de patente para: FORMA DE ROSCA DE 4 HILOS CON FLANCO DE ACOMETIDA, FLANCO DE CARGA, CRESTA Y RAÍZ
Solicitante: FUTURE PIPE INDUSTRIES GROUP LIMITED
Fecha de solicitud: 31 de diciembre de 2015

RESPUESTA A PRIMER EXAMEN DE PATENTABILIDAD

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 6734, notificado por fijación en lista el 10 de mayo de 2017, para lo cual pedí plazo adicional el 03 de agosto de 2017.

I. MODIFICACIONES AL CAPÍTULO REIVINDICATORIO

En respuesta al examen de patentabilidad aportó un Capítulo Reivindicatorio modificado conformado por 5 reivindicaciones en las que se han incluido las siguientes modificaciones:

1. Se eliminaron las antiguas Reivindicaciones 2, 3, 6, 7, 9, 10, 12 y 13.
2. En la nueva Reivindicación 1 se ha añadido el contenido de las antiguas Reivindicaciones 3, 6 y 7. Además, en dicha reivindicación se ha especificado que *“el ángulo de flanco de acometida es de 2,4 a 4,13 veces el ángulo de flanco de carga en la porción de raíz”*, rango que se deriva de los valores de los ángulos que se proveen en el Capítulo Descriptivo, al dividir el ángulo de flanco de acometida entre el ángulo de flanco de carga.

“EXCELENCIA LEGAL EN UN MUNDO SIN FRONTERAS”

BOGOTÁ - Edificio Siski - Carrera 4 No. 72 - 35 - Código Postal 110221 - Tel. (57-1) 347 3611 - Fax (57-1) 211 8650 - Fax in U.S.A: (1-305) 675 7743 - COLOMBIA
MEDELLÍN - San Fernando Plaza - Carrera 42 A No. 1 - 25 - Torre 4 - Oficina 303 - Código Postal 050021 - Tel: (57-4) 520 4760 - COLOMBIA
BARRANQUILLA - Calle 64 No. 50-22 - Código Postal 080002 - Barrio El Prado - Tel. (57-5) 3 51 64 40 - COLOMBIA

3. En la nueva Reivindicación 4 se ha incluido el contenido de las antiguas Reivindicaciones 9 y 10. Asimismo, se ha definido que *“el ángulo de flanco de acometida es de 2,4 a 4,13 veces el ángulo de flanco de carga en la porción de raíz”*, tal y como fue realizado en la Reivindicación 1.

4. También en la nueva Reivindicación 4 se ha incluido la expresión *“en donde el primer extremo hilado se encuentra en el exterior o interior del tubo compuesto”*. Esta modificación está debidamente soportada en el Capítulo Descriptivo, Figuras 2, 3, 5A-5C y 6A-6B; las cuales muestran el acoplamiento de los tubos roscados (Figuras 2 y 3), así como la parte roscada en el exterior del tubo (Figuras 5A-5C y 6A-6B).

5. En la nueva Reivindicación 5 se ha incluido el contenido de las antiguas Reivindicaciones 12 y 13.

6. Las nuevas Reivindicaciones 1, 4 y 5 se han modificado, en general, con el fin de facilitar su comprensión.

7. En las nuevas Reivindicaciones 2 y 3 se han incluido las medidas en unidades SI.

8. Todas las Reivindicaciones, así como sus relaciones de dependencia, han sido modificadas de acuerdo con las modificaciones previamente enunciadas.

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.

II. EN CUANTO A LA CLARIDAD

1. En respuesta a la amable sugerencia del Examinador, se ha eliminado el término *“aproximadamente”* del Capítulo Reivindicatorio.

2. En cuanto a la inclusión entre paréntesis de los números de referencia de cada uno de los elementos de la invención, me permito aclarar que las figuras presentadas con la

solicitud no presentan números de referencia, por lo cual no se ha procedido de acuerdo con la sugerencia del Examinador.

3. Tal y como se mencionó previamente, en las nuevas Reivindicaciones 2 y 3 se han incluido las medidas en centímetros.

4. 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, ya que cualquier persona medianamente versada en la materia está en completa capacidad de reproducir la invención sin ambigüedad alguna.

III. EN CUANTO A LA DESCRIPCIÓN

Teniendo en cuenta la inconsistencia existente respecto al ángulo del flanco de acometida y el ángulo del flanco de carga, particularmente, teniendo en cuenta que la Figura 1 muestra que el ángulo del flanco de acometida es de 62° y el ángulo del flanco de carga es de 25°, y que, **de manera equívoca**, a lo largo del Capítulo Descriptivo y el Capítulo Reivindicatorio se describe que el ángulo del flanco de acometida es 25° y el ángulo del flanco de carga es 62°; se aporta un Capítulo Descriptivo modificado en el cual **se ha corregido y aclarado esta inconsistencia**, de manera congruente con lo realizado con la contraparte de esta solicitud en Estados Unidos (Solicitud de patente en Estados Unidos No. 14/448,306). Adicionalmente, con el fin de ajustarse a los requerimientos según la práctica Colombiana, se han incluido las medidas en unidades del Sistema Internacional de Unidades.

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.

IV. EN CUANTO AL TÍTULO

En respuesta al examen de patentabilidad, y conforme al Capítulo Reivindicatorio modificado adjunto, se ha modificado el título de la invención de tal manera que ahora lee:

*“FORMA DE ROSCA DE 4 HILOS CON FLANCO DE ACOMETIDA, FLANCO DE CARGA, CRESTA
Y RAÍZ”*

Esta modificación se ajusta al Artículo 34 de la Decisión 486 de 2000, ya que no constituye una ampliación de la protección que correspondería a la divulgación contenida en la solicitud inicial.

V. ESTADO DE LA TÉCNICA

El Examinador determinó dos documentos como relevantes para realizar el análisis de patentabilidad de la presente patente de invención:

1. D1, referido al documento US2005189147 titulado *“Drill stem connection”* que se relaciona con una conexión de doble tallo del taladro de hombro para aplicaciones de alto par incluye un ahusamiento del hilo dentro de un intervalo entre aproximadamente 1,0 y 1,2 pulgadas por pie. La forma de rosca se caracteriza por un ángulo de puntada entre aproximadamente 35 y 42 y un ángulo de carga entre aproximadamente 25 y 34 grados y por una altura de rosca corta con raíces elípticas y con crestas que tienen un ángulo que se inclina en una dirección opuesta con respecto a la junta Línea central desde el cono del hilo. Una cadena de perforación incluye una junta de herramienta que tiene diferentes diámetros interiores para una longitud axial sustancial para proporcionar una resistencia mejorada en la parte roscada de la junta. (Resumen)

2. D2, referido al documento US4943094 titulado *“Threaded pin and box construction for composite tubulars”* que se relaciona con una construcción de junta de tubería de fibra de vidrio que tiene extremos de pasador roscado y caja sobre el mismo. Las porciones roscadas cónicas están provistas de perfiles para mejorar la alineación y el sellado y prevenir el desgaste del material resinoso. (Resumen)

VI. EN CUANTO AL NIVEL INVENTIVO

1. En relación con el nivel inventivo, respetuosamente difiero de la opinión del Examinador. Con el fin de demostrar el nivel inventivo de la presente invención, a continuación expongo cómo el arte previo citado por el Examinador no llevaría a la persona del oficio normalmente versada en la materia a la invención reclamada.

Las nuevas Reivindicaciones 1, 4 y 5 (antiguas Reivindicaciones 1, 8 y 11) describen cada una que el flanco de carga tiene un ángulo de carga de 15 a 25 grados respecto al eje del tubo, que el flanco de acometida tiene un ángulo de acometida de 60 a 62 grados respecto al eje del tubo y que el ángulo de flanco de acometida es 2,4 a 4,13 veces el ángulo de flanco de carga. D2 no enseña o sugiere estas características incluidas en dichas reivindicaciones.

Por ejemplo, el Examinador específicamente se refiere a la Figura 2 y Columna 2, líneas 44 a 59 de D2 para referirse a que dicho documento enseña las características reclamadas. Sin embargo, las reivindicaciones, tal y como se encuentran actualmente, reclaman que el ángulo de flanco de acometida es de 60 a 62 grados. D2 únicamente enseña que el ángulo de flanco de acometida que se muestra en la Figura 2 es $S = 66$ a 67 grados. De hecho, en ninguna parte en D2 se revela el rango reclamado en la presente invención para el ángulo de flanco de acometida. Por lo tanto, D2, de manera explícita o inherente, falla en enseñar o sugerir esta característica presente en las reivindicaciones independientes, y, por ende, no suple las deficiencias de D1.

Adicionalmente, D1 y D2 no revelan ni enseñan el rango reclamado para el ángulo de flanco de carga y la relación entre el ángulo de flanco de acometida y el ángulo de flanco de carga en la porción de raíz. Puesto que ni D1 ni D2 revelan el rango reclamado del ángulo de flanco de acometida, no pueden enseñar la relación reclamada entre el ángulo de flanco de acometida y el ángulo de flanco de carga en la porción de raíz. Por el contrario, D2 simplemente revela un ángulo de flanco de acometida de 66 a 67 grados y un ángulo de flanco de carga de 7,5 a 20 grados. Por lo tanto, basándose en las enseñanzas de D1 y D2, la persona normalmente versada en la materia no habría llegado a la presente invención. En consecuencia, las Reivindicaciones 1 a 5 revisten de nivel inventivo a la luz de D1 y D2.

2. Los argumentos en los que se basa el Examinador muestran lo que podría llamarse un análisis en retrospectiva o “*análisis hindsight*” porque aunque D2 menciona algunas características, D2 no revela ninguna de las características esenciales reivindicadas ni hay ninguna enseñanza particular en D1 que motive la persona medianamente versada en la materia a realizar las modificaciones particulares. En otras palabras, el Examinador combinó las características estructurales mostradas anteriormente de D1 y D2, sin considerar las enseñanzas específicas de dicho arte previo y las diferencias con la presente invención. Las objeciones del Examinador intentan encontrar las características esenciales de la invención reivindicada en porciones dispersas del arte previo, como un rompecabezas. En el presente caso, la mención simple y no relacionada de algunas características en el arte previo, no orienta inmediatamente la persona medianamente versada en la materia a obtener la invención con los efectos específicos conseguidos. D1 y D2 sencillamente representan una invitación a llevar a cabo investigación y desarrollo en el campo técnico, mas no guían de manera inmediata e inequívoca a la persona del oficio normalmente versada en la materia a obtener la presente invención.

3. Así las cosas, la Guía de la SIC establece que las invenciones carecen de nivel inventivo cuando

“(…) en el estado de la técnica en su conjunto hay un segundo documento que contiene una enseñanza que indicaría (no sólo que podría indicar, sino que indicaría) a la persona medianamente versada en la materia, enfrentada al problema técnico, cómo modificar o adaptar el estado de la técnica más cercano para resolver el problema, de la forma reivindicada, sin realizar una actividad inventiva”.¹

En conclusión, en el presente caso, es evidente que las características técnicas esenciales de la invención no se podían prever a partir de las enseñanzas del arte previo citado por el Examinador sin llevar a cabo actividad inventiva.

VII. PETICIÓN

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.

¹ Superintendencia de Industria y Comercio, *Guía para Examen de Solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad* (Bogotá, Colombia, 2014).

VIII. ANEXOS

1. Capítulo Reivindicatorio modificado conformado por 5 reivindicaciones;
2. Capítulo Descriptivo modificado.

Señor Director,

ANDRÉS RINCÓN USCÁTEGUI

C.C. 79.780.910 de Bogotá

T.P. 114.908