



No. 13-054592- -00000-0000

Fecha: 2013-03-19 16:24:09

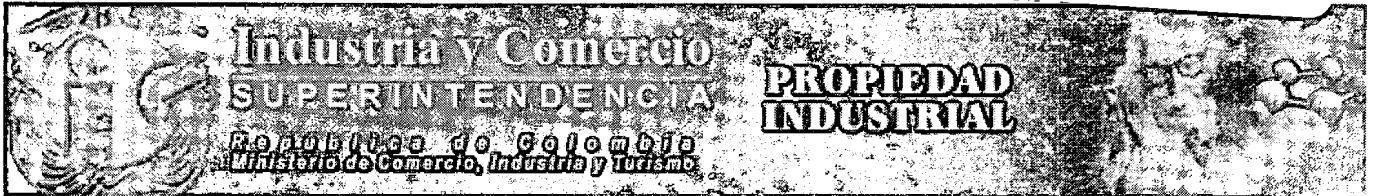
Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Tra. 11 PATENTEIYII

Eve: 378 FASENACIONALI

Act. 411 PRESENTACION

Folios: 76



Delegatura de Propiedad Industrial
División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD DE

**PATENTE DE INVENCION
PCT ENTRADA EN FASE NACIONAL**

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TITULO: CONEXIONES A ROSCA EN CUÑA PASO A PASO Y
MÉTODOS RELACIONADOS

52. CLASIFICACION INTERNACIONAL: G10L 21/04

71. SOLICITANTE: HYDRIL COMPANY

DOMICILIO: 2200 West Loop South Suite 800, Houston,
TX 77027, ESTADOS UNIDOS

74. APODERADO: Dra. MARGARITA CASTELLANOS A.

22. BOGOTA, D.C., 18 MAR. 2013



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-054592- -00000-0000

Fecha: 2013-03-19 16:24:09 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 76

radicación

DIRECCION DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD FASE NACIONAL - PCT

1	(12) TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de Invención ☒ Capítulo I	☐ Patente de Modelo de Utilidad ☐ Capítulo II
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)		
Solicitud Internacional No.		PCT/US2011/052471	Fecha 21/09/2011
Publicación Internacional No.		WO/2012/040275 A2	Fecha 29/03/2012
3	(54) TITULO DE LA INVENCION (200 caracteres o espacios máximos)		
CONEXIONES A ROSCA EN CUÑA PASO A PASO Y MÉTODOS RELACIONADOS			
4	CLASIFICACION INTERNACIONAL (51) CIP		
E21B 17/02, F16L 15/00			
5	(71) SOLICITANTE(S) ☐ Esta persona también es inventor Para datos adicionales utilizar hoja de información adicional		
APELLIDOS O RAZON SOCIAL HYDRIL COMPANY		NOMBRE	IDENTIFICACION TIPO
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
DIRECCION CIUDAD DEPARTAMENTO/ESTADO PAIS DE RESIDENCIA		2200 West Loop South Suite 800 Houston TX 77027 ESTADOS UNIDOS	No. TELEFONO E-MAIL NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCION ESTADOS UNIDOS
7	(72) INVENTOR(ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información adicional		
APELLIDOS 1. MALLIS 2. WARD 3. 4. 5. 6. 7.		NOMBRES David, Llewellyn Gary, W.	NACIONALIDAD ESTADOUNIDENSE ESTADOUNIDENSE
DIRECCION DE CORREO ELECTRONICO:			
8	DATOS INVENTOR(ES)		
PAIS RESIDENCIA 1. ESTADOS UNIDOS 2. ESTADOS UNIDOS 3. 4. 5. 6. 7.		DEPARTAMENTO/ESTADO TX 77381 TX 77303	CIUDAD The Woodlands Conroe
DIRECCION 10 Lucky Leaf Court 11748 Rose Road			
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/U OTRO(S) INVENTOR(ES)			
☐ Los demás solicitantes y/o demás inventores se indican en una hoja a continuación			
9	(74) ☐ REPRESENTANTE ☒ APODERADO		
APELLIDOS CASTELLANOS ABONDANO		NOMBRES MARGARITA	IDENTIFICACION C.C. 39.779.654 T.P. 70.819
DIRECCION Calle 94A No. 7A-09		No. TELEFONO 7560770 E-MAIL info@castellanosyco.co	
CIUDAD BOGOTA		No. DE PROTOCOLO	
PAIS COLOMBIA		EN LA OFICINA	

10	(30) DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☒ SI ☐ NO			
1.	(33) PAIS DE ORIGEN ESTADOS UNIDOS	CODIGO PAIS US	(31) NUMERO 12/890,290	(32) FECHA (AAA/MM/DD) 24/09/2010
2.				
3.				
4.				
5.				
11	DECLARACION SOBRE USO DE RECURSOS GENETICOS O BIOLOGICOS			
Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen. ☐ SI ☒ NO				
NOTA: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro expedido por la Autoridad competente.				
12	DECLARACION SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES			
Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina. ☐ SI ☒ NO				
NOTA: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado, o número de registro expedido por la Autoridad competente.				
13	REDUCCION DE TASAS			
Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente ☐ SI ☒ NO				
NOTA: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.				
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea. ☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004.		Universidades públicas o privadas ☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación. Acreditación Colciencias.		Entidades sin animo de lucro ☐ Copia de registro vigente en Cámara de Comercio. ☐ Hoja de información complementaria. ☐ Otros, especificar.
14	AUTORIZACION DE NOTIFICACION EN LINEA ☐ SI ☒ NO			
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deber ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.				
14	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRONICO	N° 13-0027659 13-0027660	Fecha: Marzo 19-2013	
15	FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)			
Margarita Castellanos Abondano MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO - APODERADO				
16	ORDEN Y RELACION DE DOCUMENTOS QUE ACOMPAÑAN LA SOLICITUD			
Documentación Técnica Solicitud Internacional en Castellano		Documentación Jurídica		
1. ☒ Descripción N° de folios: 25		9. ☐ Poderes, si fuera el caso.		
2. ☒ Reivindicaciones N° de reivindicaciones: 29		10. ☒ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante.		
3. ☒ Dibujos y/o figuras N° de folios: 8		11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso.		
4. ☒ Resumen		12. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso.		
5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso.		13. ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal, cuando el solicitante es persona jurídica.		
6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso.		14. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.		
7. ☒ Arte final 12 x 12		15. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad		
8. ☐ Anexo formato digital.		16. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.		
		17. ☒ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.		

CESIÓN – MUNDIAL

Por consideración de bien y valor, el recibo y suficiencia de los cuales son reconocidos por el presente, los individuos abajo firmantes (denominado en este documento como los INVENTORES) **por el presente ceden, transfieren y establecen a:**

HYDRIL COMPANY

Teniendo la siguiente dirección:

2200 West Loop South
Suite 800
Houston, Texas 77027

(denominado en este documento como COMPAÑÍA), sus sucesores, y cesionarios, los derechos totales, título e intereses, en el mundo, y para la invención conocida por el siguiente título:

CONEXIONES A ROSCA EN CUÑA PASO A PASO Y MÉTODOS RELACIONADOS

Por medio del cual los firmantes han ejecutado una solicitud de patente en los Estados Unidos de América en o cerca de este mismo día, junto con dicha solicitud de patente, todas las divisionales, continuaciones, continuaciones en parte, reemisiones, y extensiones de las mismas, y todas las cartas de patente (nacional y extranjera) las cuales serán concedidas para ello.

Estos intereses representan la propiedad total de dichas solicitudes y cartas de patente cuando sean concedidas y serán propias de la COMPAÑÍA, sus sucesores, y cesionarios, o sus representantes legales, para el total y entero término para cada carta de patente que puede ser concedida o extendida, como total y completamente como el mismo habría sido disfrutada por los INVENTORES si esta cesión no ha sido hecha.

En adición, cada uno de los INVENTORES abajo firmantes por medio de este acuerdan:

1. Ceder y ejecutar cualquier documento adicional el cual podría ser necesario o deseable, legal, y correcto en relación con la ejecución de todas las solicitudes de patente sobre la INVENCION en los Estados Unidos, incluyendo ninguna limitación a dicha solicitud, toda divisional, continuación, continuación en parte, modificación de la misma, y toda interferencia en la ejecución asociada con esta, u otra manera necesaria o deseable para asegurar el título del mismo a la COMPAÑÍA;
2. A ejecutar todos los papeles y documentos y a realizar todos los actos legales los cuales pueden ser necesarios en conexión con la reivindicación de prioridad o de otra manera bajo la Convención Internacional para la Protección de Propiedad Industrial o similares tratados o acuerdos.
3. Realizar todo acto legal afirmativamente el cual puede ser necesario para obtener la concesión de patente válida y exigible a la COMPAÑÍA.

Cada uno de los INVENTORES abajo firmantes por medio del presente autorizan y solicitan al Comisionado de Patentes y Marcas en los Estados Unidos emitir cualquier y toda carta de patente resultante para dicha solicitud, incluyendo ninguna limitación cualquier división, continuación, continuación en parte, o re-emisión de esta a la COMPAÑÍA.

Cada uno de los INVENTORES abajo firmantes por medio del presente conceden a la firma OSHA LIANG LLP el poder para añadir a esta cesión cualquier identificación adicional la cual pueda ser necesaria o deseable en orden a cumplir con las reglas de la Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos para la inscripción del presente documento.

EN FE DE LO CUAL, esta cesión ha sido ejecutada por cada uno de los individuos abajo firmantes en la fecha que aparecen por cada firma de individuo.

23/09/2010 Fecha	1er Firma de Inventor Nombre	Firmado David Llewellynn Mallis
23/09/2010 Fecha	2da Firma de Inventor Nombre	Firmado Gary W. Ward

Estado de TEXAS
Condado de HARRIS

Frente a mi personalmente comparecieron:

David Llewellynn Mallis 1er Inventor	Gary W. Ward 2do Inventor
---	------------------------------

Cada uno de los cuales reconoce el instrumento precedente ser de forma libre y voluntaria y también representó que él/ella autorizó a ejecutar esta cesión.

Fecha: 23/09/2010	Firmado Notario Público	Diciembre 9, 2011
-------------------	----------------------------	-------------------

(Sello de Notaría)

23/09/2010 Fecha	Firma de Testigo Nombre	Firmado Matias Saravia
23/09/2010 Fecha	Firma de Testigo Nombre	Firmado Emanuel Zara

Quando esta cesión no es presentada concurrentemente con la solicitud de patente, la siguiente información de identificación puede ser adicionada después de ejecución:

Solicitud US No. 12/890,290
Fecha de presentación: Septiembre 24, 2010

P555.10.US.

Attorney Docket No.: 09432/386001;

ASSIGNMENT – WORLDWIDE

For good and valuable consideration, the receipt and sufficiency of which are hereby acknowledged, the undersigned individual(s) (referred to herein as the "INVENTOR(S)") hereby assign, transfer, and set over to:

Hydril Company

having the following address:

2200 West Loop South
Suite 800
Houston, Texas 77027

(referred to herein as "COMPANY"), its successors, and assigns, the entire right, title, and interest, worldwide, in and to the invention known by the following title:

STEP-TO-STEP WEDGE THREAD CONNECTIONS AND RELATED METHODS

for which the undersigned has/have executed an application for patent in the United States of America on or about this same day, together with said patent application, all divisions, continuations, continuations-in-part, reissues, and extensions thereof, and all Letters Patent (domestic and foreign) which may be granted therefor. Such interest represents the entire ownership of said applications and Letters Patent when granted and is to be owned by COMPANY, its successors, and assigns, or their legal representatives, for the full and entire term for which such Letters Patent may be granted or extended, as fully and entirely as the same would have been enjoyed by the INVENTOR(S) if this assignment had not been made.

In addition, the undersigned INVENTOR(S) each hereby agrees:

1. To sign and execute any further documents which may be necessary or desirable, lawful, and proper in connection with the prosecution of all applications for patent(s) on the INVENTION in the United States, including without limitation said application and all divisions, continuations, continuations-in-part, amendments thereof, and all interference proceedings associated therewith, or otherwise necessary or desirable to secure the title thereto to COMPANY;
2. To execute all papers and documents and to perform all lawful acts which may be necessary in connection with claims to priority or otherwise under the International Convention for the Protection of Industrial Property or similar treaties or agreements;
3. To perform all lawful affirmative acts which may be necessary to obtain the grant of a valid and enforceable patent to COMPANY.

The undersigned INVENTOR(S) each hereby authorizes and requests the Commissioner of Patents and Trademarks in the United States to issue any and all Letters Patent resulting from said application, including without limitation any division, continuation, continuation-in-part, or reissue thereof to COMPANY.

The undersigned INVENTOR(S) each hereby grants to the firm of OSHA LIANG LLP the power to insert on this Assignment any further identification which may be necessary or desirable in order to comply with the rules of the United States Patent and Trademark Office for the recordation of this document.

OSHALIANG

Intellectual Property Law

IN WITNESS WHEREOF, this Assignment has been executed by each of the undersigned individuals on the date appearing by such individual's signature:

9/23/2010
Date

1st Inventor Signature: David L. Mallis
Print or Type Name: David Llewellynn Mallis

9/23/2010
Date

2nd Inventor Signature: Gary W. Ward
Print or Type Name: Gary W. Ward

Date

3rd Inventor Signature: _____
Print or Type Name: _____

Date

4th Inventor Signature: _____
Print or Type Name: _____

NOTARY PUBLIC

State of Texas
County of Harris

Before me personally appeared: David Llewellynn Mallis Gary W. Ward
1st Inventor 2nd Inventor

3rd Inventor 4th Inventor

5th Inventor 6th Inventor

7th Inventor 8th Inventor

each of whom acknowledged the foregoing instrument to be a free act and deed and also represented that he/she is authorized to execute this Assignment.

Dated: 09/23/10 Krista Cheatham Dec 09, 2011
Notary Public My commission expires



WITNESSES

9/23/2010
Date

Signature of Witness: Matias Saravia
Print or Type Name: MATIAS SARAVIA

9/23/2010
Date

Signature of Witness: Emanuel ZARA
Print or Type Name: EMANUEL ZARA

When this Assignment is not filed concurrently with the patent application, the following identifying information may be added after execution:
U.S. Application Serial No.: 12/890,290
Filing Date: September 24, 2010

OSHALIANG
Intellectual Property Law

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)
(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
29 March 2012 (29.03.2012)

(10) International Publication Number
WO 2012/040275 A2

PCT

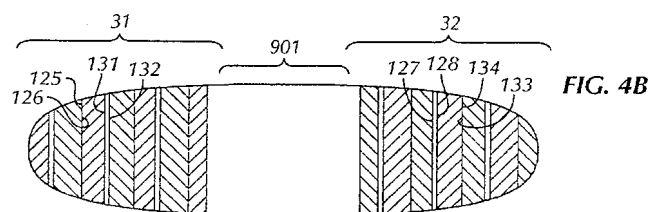
- (51) International Patent Classification:
E21B 17/02 (2006.01) *F16L 15/00* (2006.01)
- (21) International Application Number:
PCT/US2011/052471
- (22) International Filing Date:
21 September 2011 (21.09.2011)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data:
12/890,290 24 September 2010 (24.09.2010) US
- (71) Applicant (for all designated States except US): **HY-DRIL COMPANY** [US/US]; 2200 West Loop South, Suite 800, Houston, TX 77027 (US).
- (72) Inventors; and
- (75) Inventors/Applicants (for US only): **MALLIS, David, Llewellyn** [US/US]; 10 Lucky Leaf Court, The Woodlands, TX 77381 (US). **WARD, Gary, W.** [US/US]; 11748 Rose Road, Conroe, TX 77303 (US).
- (74) Agents: **BERGMAN, Jeffrey, S.** et al.; Osha . Liang LLP, 909 Fannin Street, Suite 3500, Houston, TX 77010 (US).

- (81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— without international search report and to be republished upon receipt of that report (Rule 48.2(g))

(54) Title: STEP-TO-STEP WEDGE THREAD CONNECTIONS AND RELATED METHODS



(57) Abstract: A threaded connection includes a pin member comprising a first pin step and a second pin step, and pin wedge threads disposed on each of the first and second pin steps and a box member comprising a first box step and a second box step, and box wedge threads disposed on each of the first and second box steps, wherein an axial separation of the first and second pin steps differs from an axial separation of the first and second box steps.

WO 2012/040275 A2

STEP-TO-STEP WEDGE THREAD CONNECTIONS AND RELATED METHODS

BACKGROUND

Field of the Disclosure

[0001] Embodiments disclosed herein relate generally to threaded connections. More particularly, embodiments disclosed herein relate to two-step wedge thread connections and related methods of makeup.

Background Art

[0002] Casing joints, liners, drill pipe, and drill collars (collectively referred to as “tubulars”) are often used in drilling, completing, and producing a well. Casing joints, for example, may be emplaced in a wellbore to stabilize a formation, to protect a formation against elevated wellbore pressures (*e.g.*, wellbore pressures that exceed a formation pressure), and the like. Casing joints may be coupled in an end-to-end manner by threaded connections, welded connections, and other connections known in the art. The connections may be designed so as to form a seal between an interior of the coupled casing joints and an annular space formed between exterior walls of the casing joints and walls of the wellbore. The seal may be, for example, an elastomeric seal (*e.g.*, an o-ring seal), a metal-to-metal seal formed proximate the connection, or similar seals known in the art. In some connections, seals are formed between the internal and external threads. Connections with this characteristic are said to have a “thread seal.” As used herein, a “thread seal” means that a seal is formed between at least a portion of the internal thread on the box member and the external thread on the pin member.

[0003] It will be understood that certain terms are used herein as they would be conventionally understood where tubular joints are being connected in a vertical position along a central axis of the tubular members such as when making up a pipe string for lowering into a well bore. Thus, the term “load flank” designates the side wall surface of a thread that faces away from the outer end of the respective pin or box member on which the thread is formed and supports the weight (*i.e.*, tensile

load) of the lower tubular member hanging in the well bore. The term "stab flank" designates the side wall surface of the thread that faces toward the outer end of the respective pin or box member and supports forces compressing the joints toward each other such as the weight of the upper tubular member during the initial makeup of the joint or such as a force applied to push a lower tubular member against the bottom of a bore hole (*i.e.*, compressive force). The term "face" of the box is the end of the box member facing outward from the box threads and the term "nose" of the pin is the end of the pin member facing outward from the threads of the connection. Upon makeup of a connection the nose of the pin is stabbed into and past the face of the box.

[0004] One type of thread commonly used to form a thread seal is a wedge thread. In Figures 1A and 1B, a connection 100 having a wedge thread is shown. "Wedge threads" are characterized by threads that increase in width (*i.e.*, axial distance between load flanks 125 and 126 and stab flanks 132 and 131) in opposite directions on the pin member 101 and box member 102. Wedge threads are extensively disclosed in U.S. Patent No. RE 30,647 issued to Blose, U.S. Pat. No. RE 34,467 issued to Reeves, U.S. Pat. No. 4,703,954 issued to Ortloff, and U.S. Pat. No. 5,454,605 issued to Mott, all assigned to the assignee of the present invention and incorporated herein by reference.

[0005] On the pin member 101, the pin thread crest 122 is narrow towards the distal end of the pin member 101 while the box thread crest 191 is wide. Moving along the axis 105 (from right to left), the pin thread crest 122 widens while the box thread crest 191 narrows. The rate at which the threads change in width along the connection is defined by a variable known as the "wedge ratio." As used herein, "wedge ratio," although technically not a ratio, refers to the difference between the stab flank lead and the load flank lead, which causes the width of the threads to vary along the connection. Furthermore, as used herein, a thread "lead" refers to the differential distance between a component of a thread on consecutive threads. As such, the "stab lead" is the distance between stab flanks of consecutive thread pitches along the axial length of the connection. In Figures 1A and 1B, the thread surfaces are tapered, meaning that the pin thread 106 increases in diameter from beginning to end while the box thread 107 decreases in diameter in a complimentary

manner. Having a thread taper improves the ability to stab the pin member 101 into the box member 102 and distributes stress in the connection.

[0006] For wedge threads, a thread seal is accomplished by the contact pressure caused by interference over at least a portion of the connection between the pin load flank 126 and the box load flank 125 and between the pin stab flank 132 and the box stab flank 131, which occurs when the connection is made-up. Close proximity or interference between the roots 192 and 121 and crests 122 and 191 completes the thread seal when it occurs over at least a portion of where the flank interference occurs. Higher pressure may be contained with increased interference between the roots and crests ("root/crest interference") on the pin member 101 and the box member 102 and by increasing flank interference. This particular connection also includes a metal-to-metal seal that is accomplished by contact between corresponding sealing surfaces 103 and 104 locating on the pin member 101 and box member 102, respectively.

[0007] A property of wedge threads, which typically do not have a positive stop torque shoulder on the connection, is that the make-up is "indeterminate," and, as a result, the relative position of the pin member and box member varies more for a given torque range to be applied than connections having a positive stop torque shoulder. As used herein, "make-up" refers to threading a pin member and a box member together. A final make-up refers to threading the pin member and the box member together up to a desired amount of torque, or based on a relative position (axial or circumferential) of the pin member with the box member.

[0008] For wedge threads that are designed to have both flank interference and root/crest interference at a selected make-up, both the flank interference and root/crest interference increase as the connection is made-up (*i.e.* increase in torque increases flank interference and root/crest interference). For wedge threads that are designed to have root/crest clearance, the clearance decreases as the connection is made-up. Regardless of the design of the wedge thread, corresponding flanks and corresponding roots and crests come closer to each other (*i.e.* clearance decreases or interference decreases) during make-up.

[0009] Indeterminate make-up allows for the flank interference and root/crest interference to be increased by increasing the torque on the connection. Thus, a

wedge thread may be able to thread seal higher pressures of gas and/or liquid by designing the connection to have more flank interference and/or root/crest interference or by increasing the torque on the connection; however, this also increases stress on the connection during make-up, which could lead to failure during use.

[0010] Prior to make-up a flowing joint compound commonly referred to as “pipe dope” is typically applied to surfaces of a threaded connection to improve the thread seals and provide lubrication during make-up of the connection. For example, the base (*e.g.*, a grease) of the pipe dope may assist a wedge-threaded connection in achieving a thread seal between load and stab flanks thereof, *e.g.*, as disclosed in U.S. Pat. No. RE 34,467 issued to Reeves. Further, pipe dope may contain metallic particle additives, such as copper to protect the threads of the pin and box members from friction galling during make-up and break-out.

[0011] When a wedge thread connection is made-up, excess pipe dope may become trapped (rather than being squeezed out) between engaging pin and box threads, which may either cause false elevated torque readings (leading to insufficient make-up or “stand-off”) or, in certain circumstances, damage the connection. Pipe stand-off due to inadequate evacuation of the pipe dope is detrimental to the structural integrity of wedge thread connections. As the pressure build-up may bleed off during use, the connection is at risk of accidentally backing off during use. Therefore, stand-off in wedge thread connections is of particular concern as it may lead to loss of seal integrity or even mechanical separation of the two connected members.

[0012] Figure 2 shows a prior art two-step connection 150. The threads that form the connection are separated on two different “steps,” a large step indicated by the bracket 31 and a small step indicated by the bracket 32. The portion between the large step 31 and the small step 32 is commonly referred to as a mid-step 901. In some connections, the mid-step 901 may be used as a metal-to-metal seal. The pin thread crest 222 on the small step 32 of the pin member 101, at its full design height, does not interfere with the box thread crest 221 on the large step 31 of the box member 102 when the pin member 101 is stabbed into the box member 102. The diameter of the small step 32 of the pin member 101 is smaller than the smallest

crest-to-crest thread diameter on the large step 31 of the box member 102. The pin thread 106 on the small step 32 can be stabbed past the box thread 107 on the large step 31. The threads on both the small step 32 and the large step 31, which have substantially the same nominal lead, engage with each revolution to make-up the connection. Thus, the number of revolutions during which the threads slide or rub against each other is reduced for the same number of engaged threads. A two-step connection allows for each of the steps to have threads with different characteristics as long there is little or no variance in the nominal lead of the threads on the steps.

[0013] A two-step wedge thread connection is disclosed in U.S. Patent No. 6,206,436 issued to Mallis and assigned to the assignee of the present invention. That patent is incorporated herein by reference. Mallis discloses a two-step wedge thread connection having different wedge ratios, one of which is considered to be an “aggressive” wedge ratio and the other a “conservative” wedge ratio. “Aggressive” refers to the larger wedge ratio, and “conservative” refers to the smaller wedge ratio. Everything else the same, the greater the wedge ratio, the more determinate the make-up. Too large of a wedge ratio may have an inadequate wedging effect, which can allow the connection to back-off during use. Smaller wedge ratios are better able to resist backing-off of the connection. Too small of a wedge ratio may have such an indeterminate make-up that galling may occur over the lengthened make-up distance. Mallis discloses that one of the steps can have a wedge ratio that is optimized for a more determinate make-up (aggressive), while the other step can have a wedge ratio that is optimized for preventing back-off of the connection (conservative).

[0014] Figures 3A and 3B show cross-section views of a conventional two-step wedge thread connection 200 prior to a final makeup. The connection 200 includes a pin member 201 having pin wedge threads 106 thereon and a box member 202 having corresponding box wedge threads 107 thereon. Further, the connection 200 has first step 31 and second step 32, with a mid-step region 901 located therebetween. As shown, an axial separation of the two wedge thread steps 31, 32 of the pin member 201, indicated by distance ‘B,’ is substantially equal to an axial separation of the two wedge thread steps 31, 32 of the box member 202, indicated by distance ‘A.’ Thus, the pin wedge threads 106 on the first step 31 of the pin member

201 may be characterized as “in-phase” with the box wedge threads 107 on the first step 31 of the box member 202. Likewise, the pin wedge threads 106 on the second step 32 of the pin member 201 may be characterized as “in-phase” with the box wedge threads 107 on the second step 32 of the box member 202.

[0015] The corresponding pin and box threads on the two steps 31, 32 are in-phase such that during makeup, gaps 137 between approaching load flanks 125, 126 are equal to gaps 138 between approaching stab flanks 131, 132 on the first step 31. Similarly, gaps 137 between approaching load flanks 127, 128 are equal to gaps 138 between approaching stab flanks 133, 134 on the second step 32. Thus, corresponding load flanks 125, 126 and stab flanks 131, 132 on first step and corresponding load flanks 127, 128 and stab flanks 133, 134 on second step 32 will contact at substantially the same time (*i.e.*, at final makeup). Figures 3C and 3D illustrate the conventional two-step wedge thread connection 300 at a final makeup. Because the corresponding load flanks 125, 126 and stab flanks 131, 132 on first step 31, and corresponding load flanks 127, 128 and stab flanks 133, 134 contact at substantially the same time, the interference generated between the surfaces is substantially equal.

[0016] A threaded connection having improved make-up and break-out torque characteristics would be appreciated by those skilled in the art.

SUMMARY OF THE DISCLOSURE

[0017] In one aspect, embodiments disclosed herein relate to a threaded connection including a pin member comprising a first pin step and a second pin step, and pin wedge threads disposed on each of the first and second pin steps and a box member comprising a first box step and a second box step, and box wedge threads disposed on each of the first and second box steps, wherein an axial separation of the first and second pin steps differs from an axial separation of the first and second box steps.

[0018] In other aspects, embodiments disclosed herein relate to a threaded connection including a pin member comprising a first pin step and a second pin step, and pin wedge threads disposed on each of the first and second pin steps and a box member comprising a first box step and a second box step, and box wedge threads disposed on each of the first and second box steps, wherein the pin wedge threads on at least

one of the first and second pin steps and the corresponding box wedge threads on at least one of the first and second box steps are axially misaligned.

[0019] In other aspects, embodiments disclosed herein relate to a method of making up a threaded connection, the method including rotationally engaging a pin member having pin wedge threads with a box member having corresponding box wedge threads, wherein the pin and box wedge threads are formed on corresponding first and second pin and box steps of the pin and box members and engaging opposing pin and box stab and load flanks at different times during makeup of the threaded connection.

[0020] Other aspects and advantages of the invention will be apparent from the following description and the appended claims.

BRIEF DESCRIPTION OF DRAWINGS

[0021] Figures 1A and 1B show a cross-section view of a prior art connection having a wedge thread.

[0022] Figure 2 shows a cross-section view of a prior art two-step threaded connection.

[0023] Figures 3A and 3B show cross-section and top views, respectively, of a prior art two-step wedge thread connection during makeup.

[0024] Figures 3C and 3D show cross-section and top views, respectively, of the prior art two-step wedge thread connection in Figures 3A and 3B at a final makeup.

[0025] Figures 4A and 4B show cross-section and top views, respectively, of a reduced box step-to-step wedge thread connection during makeup in accordance with one or more embodiments of the present disclosure.

[0026] Figures 4C and 4D show cross-section and top views, respectively, of the reduced box step-to-step wedge thread connection of Figures 4A and 4B at a final makeup in accordance with one or more embodiments of the present disclosure.

[0027] Figures 5A and 5B show cross-section and top views, respectively, of a reduced pin step-to-step wedge thread connection during makeup in accordance with one or more embodiments of the present disclosure.

[0028] Figures 5C and 5D show cross-section and top views, respectively, of the reduced pin step-to-step wedge thread connection of Figures 5A and 5B at a final makeup in accordance with one or more embodiments of the present disclosure.

[0029] Figure 6 shows a cross-section view of a two-step wedge thread connection having a vanishing box thread in accordance with one or more embodiments of the present disclosure.

DETAILED DESCRIPTION

[0030] In one aspect, embodiments disclosed herein relate to threads for tubular connections. More particularly, embodiments disclosed herein relate to two-step connections having a step-to-step wedge by which increased interference is generated between opposing thread flanks at a final makeup of the connection.

[0031] Figure 4A shows a cross section of a two-step wedge thread connection 300 having a step-to-step wedge in accordance with one or more embodiments of the present disclosure. The connection 300 includes a pin member 301 having pin wedge threads 306 and a box member 302 having corresponding box wedge threads 307. The pin and box wedge threads 306, 307 may be configured having a dovetailed profile. Further, the pin and box members 301, 302 each have corresponding first steps 31 and second steps 32 formed thereon and a mid-step region 901 located between corresponding steps 31, 32.

[0032] The connection 300 is configured such that an axial separation of the two wedge thread steps 31, 32 of the pin member 301, indicated by distance 'B,' differs from an axial separation of the two wedge thread steps 31, 32 of the box member 302, indicated by distance 'A.' Stated otherwise, an axial length of a mid-step region 901 located between steps 31, 32 of the pin member 301 may differ from an axial length of a mid-step region 901 located between steps 31, 32 of the box member 302. As such, the pin wedge threads 306 on the first step 31 of the pin member 301 may be characterized as "out-of-phase" with the corresponding box wedge threads 307 on the first step 31 of the box member 302. Likewise, the pin wedge threads 306 on the second step 31 of the pin member 301 may be characterized as "out-of-

phase" with the corresponding box wedge threads 307 on the second step 32 of the box member 302.

[0033] As used herein, a connection having axial length differences between steps may be referred to as the step-to-step wedge. Distances A and B may be measured from any fixed coaxial locations on pin and box members from a first step 31 to a second step 32. As shown here, the coaxial locations on the pin and box members are corresponding pin and box thread flanks but those skilled in the art will understand other locations from which the distances may be measured.

[0034] In certain embodiments, distance A (*i.e.*, axial separation of the two wedge thread steps 31, 32 of the box member 302) may be slightly less than distance B (*i.e.*, axial separation of the two wedge thread segments 31, 32 of the pin member 301). In this instance, the two-step wedge thread connection 300 may be termed a "reduced box step-to-step wedge thread connection" because the axial separation, distance A, between steps 31, 32 of the box member 302 is reduced. As shown, distance A of the box member 302 is reduced by a specified amount (*i.e.*, x.xxx inches - .xxx inches) from an amount of distance B (*i.e.*, x.xxx inches) of the pin member 301. In certain embodiments, the difference in axial separation (*i.e.*, .xxx inches) may be greater than zero or within a range of between about 0.0005 inches to about 0.015 inches. In other embodiments, the difference in axial separation may be about 0.003 inches.

[0035] Referring now to Figure 4B, a top view of engaging wedge threads on steps 31, 32 of connection 300 during makeup in accordance with one or more embodiments of the present disclosure is shown. Because of the reduced axial separation between steps 31, 32 of the box member 302, corresponding flanks on the two steps 31, 32 may engage at different times during makeup. In this case, on step 31, corresponding load flanks 125, 126 may engage prior to corresponding stab flanks 131, 132, while on step 32, corresponding stab flanks 133, 134 may engage prior to corresponding load flanks 127, 128.

[0036] Figures 4C and 4D show the reduced box step-to-step wedge thread connection 300 of Figures 4A and 4B at a final makeup in accordance with one or more embodiments of the present disclosure. At final makeup, load flanks 125, 126 and stab flanks 131, 132 on the first step 31 and load flanks 127, 128 and stab flanks

133, 134 on the second step 32 are engaged. However, an amount of interference between engaged stab and load flanks differs. As such, on first step 31, a higher interference 135 (illustrated as overlap) is generated between load flanks 125, 126 than stab flanks 131, 132, while on the second step 32, a higher interference 137 (illustrated as overlap) is generated between stab flanks 133, 134 than load flanks 127, 128 due to the difference in axial separation between steps 31, 32 of the pin member 301 and box member 302. In certain embodiments, on step 31, load flanks 125, 126 may engage while stab flanks 131, 132 may not completely engage or engage at all, while on step 32, stab flanks 133, 134 may engage while load flanks 127, 128 may not completely engage or engage at all.

[0037] In certain embodiments with the reduced box step-to-step connection, a mid-seal may be formed in mid-step region 901 as corresponding metal surfaces of the pin and box members in the mid-step region 901 between steps 31, 32 may engage to form a metal-to-metal mid-seal. As shown in Figures 4C and 4D, the forces applied to the mid-step region 901 due to increased interference on outwardly facing flanks (or stated otherwise, flanks facing away from the mid-step region 901), *i.e.*, load flanks 125, 126 on step 31 and stab flanks 133, 134 on step 32, further forces metal surfaces of the mid-seal to remain in contact due to a Poisson effect in the mid-seal region. In essence, due to the reduced box step-to-step wedge, tension is created in the box member causing a central portion (mid-step region 901) to “neck” inward (*i.e.*, move radially inward). At the same time, due to the reduced box step-to-step wedge, compression is created in the pin member causing a central portion (mid-step region) 901 to “bow” outward (*i.e.*, move radially outward). Thus, the corresponding inwardly necked central portion of the box member and the outwardly bowed central portion of the pin member cause a radial increased interference (due to the Poisson effect) between metal surfaces in the mid-step region 901 of the pin and box members.

[0038] The axial increased interference created in load flanks 125, 126 on the first step 31 and stab flanks 133, 134 on the second step 32 in the reduced box step-to-step wedge thread connection may cause a mid-step region 901 of the box member 302 to stretch at final makeup, effectively pre-tensioning the box member 302. In addition, a mid-step region 901 of the pin member 301 may be pre-compressed. By

18

having pre-loaded members, i.e. a pre-tensioned box member 302 and a pre-compressed pin member 301 after makeup, the threaded connection 300 may be able to delay the reduction of the mid-seal increased interference that external compressive or tensile forces acting on the string may cause on the mid-seal. For example external tension forces acting on the connection may produce, in the mid-seal sealing surface of the pin member, a reduction of the interference contact stresses. However, the pre compression of the pin mid step region delays the effect of such external tensile forces, because the pre-compression needs to be first overcome by the external tensile force before the mid step region is affected. Similarly, external compression forces acting on the connection may produce, in the mid-seal sealing surface of the box member, a reduction of the interference contact stresses. However, the pre tension of the box mid step region delays the effect of such external compressive forces, because the pre-tension needs to be first overcome by the external compressive force before the mid step region is affected.

[0039] Wedge threads in combination with dovetail thread profiles may provide a radial interlocking effect, which locks the pin member and box member together radially and provides resistance against separation caused by internal or external pressure. In addition, the step-to-step wedge introduces a backup interlocking mechanism. If the standard wedge fails to provide such interlocking, the step-to-step wedge may provide additional resistance to the internal or external pressure and prevent radial separation of the pin and box members. In sum, embodiments disclosed herein provide a connection that obtains the trapping effect for the metal to metal seal in the central portion 901, from the step-to-step wedge, in combination with the interlocking effect of the dovetail thread profile in the individual steps. Moreover, even if the wedge thread of the individual steps would happen to fail, (due to, for example, standoff caused either by dope entrapment or by insufficient make up torque), the trapping or interlocking effect may still be provided by the step-to-step wedge. In certain embodiments, internal pressure support in the connection may be distributed approximately two-thirds to the box thickness at the mid-seal and one-third to the locking effect of the step-to-step wedge.

[0040] Referring now to Figure 6, a cross-section view of a two-step wedge thread connection 600 having the step-to-step wedge and also having a mid-seal in

accordance with one or more embodiments of the present disclosure is shown. The pin member 601 and box member 602 having corresponding steps 31, 32 are engaged such that sealing surfaces 603 (of pin member 601) and 604 (of box member 602) engage. The sealing surfaces 603, 604 are established at assembly by metal-to-metal interference. Upon full make-up of the connection 600, engagement of the step-to-step wedge may induce additional radial positional interference into the contacting sealing surfaces 603, 604 (*i.e.*, an “increased interference” effect). In addition to this, the pre-loading of pin and box members due to the step-to-step wedge may delay the reduction of the Poisson effect (*i.e.*, the neck inward and bow outward mechanism) that compressive or tensile loads acting on the connection (*i.e.* forces transmitted by the pipe string) may produce. The seal pressure retention characteristic of the threaded connection 600 is related to the ability of the sealing surfaces 603, 604 to remain in contact with one another as radial deflection of the joint occurs from either internal pressure or external pressure. Seal retention of embodiments having a locked-in or trapped mid-seal result from a locking effect of the step-to-step wedge thereby preventing loss of surface contact between surfaces 603 and 604. The locking in effect causes the two surfaces 603 and 604 to deflect as one.

[0041] Methods of making up a reduced box step-to-step connection include engaging pin wedge threads 306 of pin member 301 with corresponding box wedge threads 307 of box member 302. During makeup, on step 31, corresponding load flanks 125, 126 may engage prior to corresponding stab flanks 131, 132, while on step 32, corresponding stab flanks 133, 134 may engage prior to corresponding load flanks 127, 128. As makeup of the connection continues, interference between load flanks 125, 126 on the first step 31 and stab flanks 133, 134 increases up to a final makeup. At final makeup, stab flanks 131, 132 on the first step 31 and load flanks 127, 128 on the second step 32 also engage. Thus, at final makeup, a higher interference 135 is generated between load flanks 125, 126 than stab flanks 131, 132, while on the second step 32, a higher interference 137 is generated between stab flanks 133, 134 than load flanks 127, 128.

[0042] Referring now to Figure 5A, a cross section of a two-step wedge thread connection 400 having a step-to-step wedge in accordance with one or more

embodiments of the present disclosure is shown. The connection 400 includes a pin member 401 having pin wedge threads 406 thereon and a box member 402 have box wedge threads 407 thereon. Further, the pin member 401 and box member 402 each have corresponding first steps 31 and second steps 32 formed thereon. A mid-step region 901 is located between corresponding steps 31, 32.

[0043] The connection 400 is configured such that a distance B (*i.e.*, axial separation of the two wedge thread steps 31, 32 of the pin member 401) may be slightly less than distance A (*i.e.*, axial separation of the two wedge thread segments 31, 32 of the box member 402). In this instance, the two-step wedge thread connection may be termed a “reduced pin step-to-step wedge thread connection” because the axial separation, distance B, between steps 31, 32 of the pin member 401 is reduced. As shown, distance B of the pin member 401 is reduced by a specified amount (*i.e.*, x.xxx inches - .xxx inches) from a specified amount of distance A (*i.e.*, x.xxx inches) of the box member 402. In certain embodiments, the difference in axial separation (*i.e.*, .xxx inches) may be within a range of between about 0.0005 inches to about 0.015 inches. In other embodiments, the difference in axial separation may be about 0.003 inches.

[0044] Referring now to Figure 5B, a top view of engaging threads on steps 31, 32 of connection 400 during makeup in accordance with one or more embodiments of the present disclosure is shown. Because of the reduced axial separation between steps 31, 32 of the pin member 401, corresponding flanks on the two steps 31, 32 may engage at different times during makeup. In this case, on step 31, corresponding stab flanks 131, 132 may engage prior to corresponding load flanks 125, 126, while on step 32, corresponding load flanks 127, 128 may engage prior to corresponding stab flanks 133, 134.

[0045] Figures 5C and 5D show the reduced pin step-to-step wedge thread connection 400 at a final makeup in accordance with one or more embodiments of the present disclosure. At final makeup, load flanks 125, 126 and stab flanks 131, 132 on the first step 31 and load flanks 127, 128 and stab flanks 133, 134 on the second step 32 are engaged. However, an amount of interference between engaged stab and load flanks differs. On the first step 31, a higher interference 135 (illustrated as overlap) is generated between stab flanks 131, 132 than load flanks 125, 126, while on the

second step 32, a higher interference 137 (illustrated as overlap) is generated between load flanks 127, 128 than stab flanks 133, 134, due to the difference in axial separation between steps 31, 32 of the pin member 401 and box member 402. In certain embodiments, on step 31, stab flanks 131, 132 may engage while load flanks 125, 126 may not completely engage or engage at all, while on step 32, load flanks 127, 128 may engage while stab flanks 133, 134 may not completely engage or engage at all.

[0046] Methods of making up a reduced pin step-to-step connection include engaging pin wedge threads 406 of pin member 401 with corresponding box wedge threads 407 of box member 402. During makeup, on step 31, corresponding stab flanks 131, 132 may engage prior to corresponding load flanks 125, 126, while on step 32, corresponding load flanks 127, 128 may engage prior to corresponding stab flanks 133, 134. As makeup of the connection continues, interference between stab flanks 131, 132 on the first step 31 and load flanks 127, 128 on second step 32 increases up to a final makeup. At final makeup, load flanks 125, 126 on the first step 31 and stab flanks 133, 134 on the second step 32 also engage. Thus, at final makeup, on the first step 31, a higher interference 135 is generated between stab flanks 131, 132 than load flanks 125, 126, while on the second step 32, a higher interference 137 is generated between load flanks 127, 128 than stab flanks 133, 134.

[0047] In one or more embodiments disclosed herein, the threaded connection may be a two-step wedge thread connection having a standard wedge on both steps, *i.e.*, the thread lead on both steps 31, 32 have wedge ratios that are substantially the same. In other embodiments, the threaded connection may have a thread lead on the first step 31 having a first wedge ratio and a thread lead on the second step 32 having a second wedge ratio (*i.e.*, different wedge ratios on each step). As previously described, one of the wedge ratios may be considered to be an "aggressive" wedge ratio and the other a "conservative" wedge ratio ("aggressive" refers to the larger wedge ratio, and "conservative" refers to the smaller wedge ratio). In one or more embodiments disclosed herein, thread leads on one step may have an aggressive wedge ratio of between about 0.035 and 0.045 inches per revolution while the thread leads on the other step may have a conservative wedge ratio of between about 0.003 and 0.010 inches per revolution. In other embodiments, the thread leads on one step

may have an aggressive wedge ratio of about 0.019 inches per revolution and the thread leads on the other step may have a conservative wedge ratio of about 0.011 inches per revolution.

[0048] Further, the wedge threads on steps 31, 32 of the threaded connection may have a number of different clearance/interference combinations between corresponding roots and crests. For example, in certain embodiments, the threads on one or both steps 31, 32 may have a root/crest clearance at a final makeup. In other embodiments, the threads on one or both steps 31, 32 may have root/crest interference at a final makeup. Still further, in certain embodiments, the threads on the first step 31 may have a root/crest clearance while the threads on the second step 32 have a root/crest interference, or vice versa. Still further, in certain embodiments, the threads on the first step 31 and second step 32 may have alternating root/crest clearance and interference in adjacent threads.

[0049] In certain embodiments, the threaded connection may include a vanishing thread form as shown in Figure 6. Figure 6 shows a cross-section view of a two-step wedge thread connection 700 have a step-to-step wedge. As shown, the pin member 701 and box member 702 have corresponding steps 31 and 32 with pin and box threads 706, 707 thereon, and a mid-step region 901 therebetween. Further, the box thread 707 has a thread height that diminishes along an axial length of the threads moving away from a distal end of the box member 702. The box thread 707 may be characterized as a vanishing thread form because of the diminishing thread height.

[0050] As used herein, “vanishing” threads may be defined as box threads which rather than being “perfect” full form threads, vanish when the thread taper intersects the pipe body surface. Therefore, “vanishing” threads have their crests truncated, thus leaving a radial gap between the thread crests and the thread root of the mating member. The “vanishing” thread concept may enhance both tension and compression capabilities of integral connections when applied to sections of full pipe body wall thickness. It matters not whether the full pipe body wall thickness section occurs in a plain end pipe section or in a swaged pipe body section as long as the OD of the section is comprised of pipe body surface (non-machined) and the ID of the section is comprised of pipe body surface (non-machined).

[0051] In a threaded connection, the tension critical section works off of the thread load flank at the thread root. When a “perfect” full form thread intersects the pipe body surface, the critical section is a function of the pipe body inner and outer surfaces minus the depth of the “perfect” full form thread. When the thread is allowed to “vanish” into the pipe body surface, a thread with less than full thread height is intersecting the pipe body surface. A load flank that is less than fully engaged with the mating member can carry the full tension load applied to the connection. In certain embodiments, approximately 30%-70% thread load flank engagement may carry the full tension load. Therefore, the connection critical section area may be significantly increased by taking advantage of a “vanishing” thread. For wedge threads, compression capacity works off of the thread stab flank at the thread crest. So if the thread form intersects the pipe body surface in a section of the full pipe body wall thickness, whether at a “perfect” thread form height or just partially as in a “vanishing” thread, the compression capacity of the connection is equal to that of the pipe body.

[0052] Embodiments disclosed herein for the step-to-step wedge thread connection provide a number of advantages. First, embodiments disclosed herein address dope compound entrapment within the wedge threads, which is an inherent problem in larger diameter wedge products, and subsequent low break-out torques experienced as the thread compound pressure relieves with time, loading, or temperature. Even if individual wedges trap the dope compound, the substantial wedging effect that is created between the two steps of the connection is still sufficient to provide required break-out torque resistance. Thus, dope entrapment is tolerated by the step-to-step wedge such that it is no longer deleterious to the structural integrity of the threaded connection.

[0053] Next, embodiments disclosed herein address manufacturing limitations involved with thread machining. Generally, a thread is cut on a tubular using a substantially constant thread lead (including the load lead and the stab lead), however, some variance in the thread lead occurs during the manufacturing process, which typically includes machining with a mill or lathe. During machining, the variance in the thread lead manifests as a slight periodic variation in the thread lead above and below the intended value for the thread lead. This phenomenon is

commonly referred to as “thread drunkenness.” The sensitivity of thread drunkenness may be determined as a ratio of the magnitude of the variations or “bumps” in the thread flanks and a width of the wedge thread itself. Previously, the width of the wedge thread was just the distance between opposing thread flanks themselves (*i.e.*, distance between opposing stab and load flanks). Instead, embodiments disclosed herein re-establish a width of the wedge as the distance across the steps of opposing stab and load flanks, thereby increasing the width of the wedge. This effectively reduces the sensitivity of thread drunkenness and thereby reduces or eliminates manufacturing limitations previously caused by thread machining operations.

[0054] Still further, embodiments disclosed herein allow the threaded connection to withstand multiple make-ups and break-outs without losing energy retention in the wedge thread. Because of the wedging effect that is created across the two steps, a higher spring effect may be created over a larger distance. This allows the connection to retain energy better and allow for increased energy retention in the wedge over multiple uses. The spring effect also reduces the chances of galling the thread surfaces during make-up of the connection.

[0055] While the present disclosure has been described with respect to a limited number of embodiments, those skilled in the art, having benefit of this disclosure, will appreciate that other embodiments may be devised which do not depart from the scope of the disclosure as described herein. Accordingly, the scope of the disclosure should be limited only by the attached claims:

CLAIMS

What is claimed is:

1. A threaded connection comprising:
a pin member comprising a first pin step and a second pin step, and pin wedge threads disposed on each of the first and second pin steps; and
a box member comprising a first box step and a second box step, and box wedge threads disposed on each of the first and second box steps;
wherein an axial separation of the first and second pin steps differs from an axial separation of the first and second box steps.
2. The threaded connection of claim 1, wherein the axial separation of the first and second box steps is less than the axial separation of the first and second pin steps.
3. The threaded connection of claim 2, further comprising:
corresponding stab flanks and load flanks on the corresponding first pin and box steps, wherein the corresponding load flanks are configured to engage before the corresponding stab flanks on the corresponding first pin and box steps; and
corresponding stab flanks and load flanks on the corresponding second pin and box steps, wherein the corresponding stab flanks are configured to engage before the corresponding load flanks on the corresponding second pin and box steps.
4. The threaded connection of claim 1, wherein the axial separation of the first and second pin steps is less than the axial separation of the first and second box steps.
5. The threaded connection of claim 4, further comprising:
corresponding stab flanks and load flanks on the corresponding first pin and box steps, wherein the corresponding stab flanks are configured to engage before the corresponding load flanks on the corresponding first pin and box steps; and
corresponding stab flanks and load flanks on the corresponding second pin and box steps, wherein the corresponding load flanks are configured to engage before the corresponding stab flanks on the corresponding second pin and box steps.

6. The threaded connection of claim 1, further comprising a threadless mid-step region disposed between the first and second pin and box steps.
7. The threaded connection of claim 6, further comprising a metal-to-metal mid-seal disposed between the first and second pin and box steps.
8. The threaded connection of claim 1, wherein corresponding pin and box wedge threads on the first steps have a first wedge ratio and the corresponding pin and box wedge threads on the second steps have a second wedge ratio.
9. The threaded connection of claim 8, wherein the corresponding pin and box wedge threads on the first steps engage before the corresponding pin and box wedge threads on the second steps.
10. The threaded connection of claim 8, wherein the corresponding pin and box wedge threads on the first steps engage after the corresponding pin and box wedge threads on the second steps.
11. The threaded connection of claim 8, wherein the corresponding pin and box wedge threads on the first steps engage simultaneously with the corresponding pin and box wedge threads on the second steps.
12. The threaded connection of claim 1, wherein an axial separation of the first and second pins steps differs from an axial separation of the first and second box steps by between about 0.0005 inches and about 0.015 inches.
13. The threaded connection of claim 1, wherein an axial separation of the first and second pins steps differs from an axial separation of the first and second box steps by about 0.002 and 0.005 inches.
14. The threaded connection of claim 1, wherein an axial separation of the first and second pins steps differs from an axial separation of the first and second box steps by about 0.003 inches.
15. The threaded connection of claim 1, wherein an axial separation of the first and second pins steps differs from an axial separation of the first and second box steps by about 0.0005 times the OD of the pipe.

16. The threaded connection of claim 1, wherein the pin and box wedge threads comprise a generally dovetail-shaped cross-section.
17. The threaded connection of claim 1, wherein clearance exists between roots and crests of the pin and box wedge threads on both the corresponding first and second pin and box steps at a final makeup.
18. The threaded connection of claim 1, wherein interference exists between roots and crests of the pin and box wedge threads on both the corresponding first and second pin and box steps at a final makeup.
19. The threaded connection of claim 1, wherein clearance exists between roots and crests of the pin and box wedge threads on the corresponding first pin and box steps, and interference exists between roots and crests of the pin and box wedge threads on the corresponding second pin and box steps at a final makeup.
20. The threaded connection of claim 1, wherein interference exists between roots and crests of the pin and box wedge threads on the corresponding first pin and box steps, and clearance exists between roots and crests of the pin and box wedge threads on the corresponding second pin and box steps at a final makeup.
21. The threaded connection of claim 1, wherein interference exists between roots and crests of the pin and box wedge threads on the corresponding first pin and box steps, and clearance exists between roots and crests of the pin and box wedge threads on the corresponding second pin and box steps at a final makeup.
22. The threaded connection of claim 1, wherein the pin wedge threads and the box wedge threads interfere at thread roots and crests over all or a portion of the pin wedge threads and the box wedge threads.
23. The threaded connection of claim 1, wherein the pin wedge threads and the box wedge threads interfere at thread roots on the first corresponding box and pin steps and at thread crests on the second corresponding box and pin steps, wherein there is a radial clearance between thread roots on the second corresponding box and pin steps and thread crests of the first corresponding box and pin steps.

24. The threaded connection of claim 1, further comprising a vanishing box thread on the box member, wherein a thread height of the box thread diminishes along an axial length of the box thread.
25. A threaded connection comprising:
a pin member comprising a first pin step and a second pin step, and pin wedge threads disposed on each of the first and second pin steps; and
a box member comprising a first box step and a second box step, and box wedge threads disposed on each of the first and second box steps;
wherein the pin wedge threads on at least one of the first and second pin steps and the corresponding box wedge threads on at least one of the first and second box steps are axially misaligned.
26. A method of making up a threaded connection, the method comprising:
rotationally engaging a pin member having pin wedge threads with a box member having corresponding box wedge threads, wherein the pin and box wedge threads are formed on corresponding first and second pin and box steps of the pin and box members; and
engaging opposing pin and box stab and load flanks at different times during makeup of the threaded connection.
27. The method of claim 26, further comprising:
engaging corresponding load flanks before stab flanks on the corresponding first pin and box steps;
engaging corresponding stab flanks before load flanks on the corresponding second pin and box steps.
28. The method of claim 26, further comprising:
engaging corresponding stab flanks before load flanks on the corresponding first pin and box steps;
engaging corresponding load flanks before stab flanks on the corresponding second pin and box steps.
29. The method of claim 26, further comprising engaging corresponding metal sealing surfaces disposed between first and second pin and box steps.

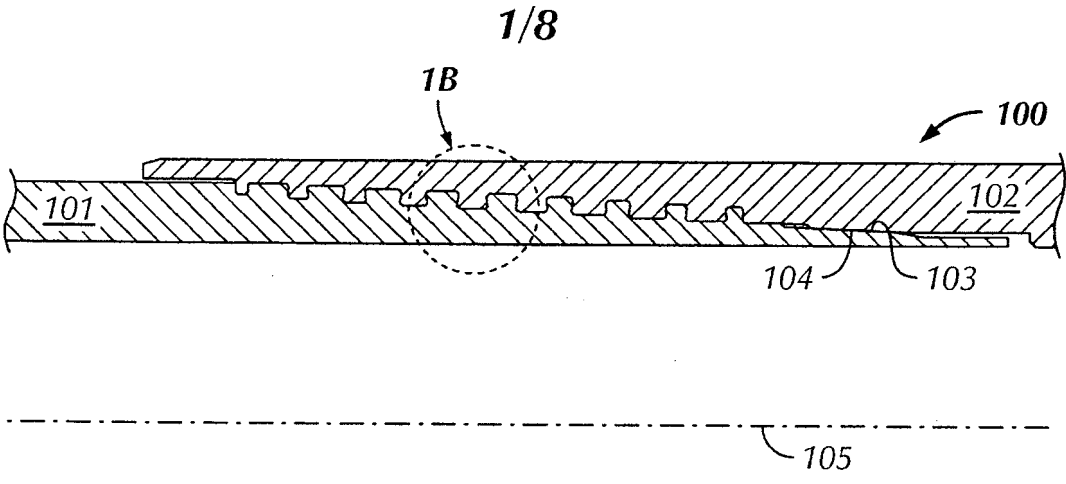


FIG. 1A
(Prior Art)

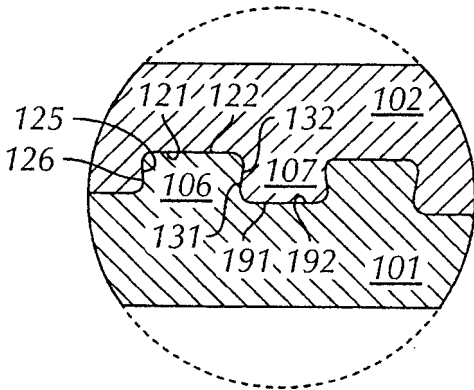


FIG. 1B
(Prior Art)

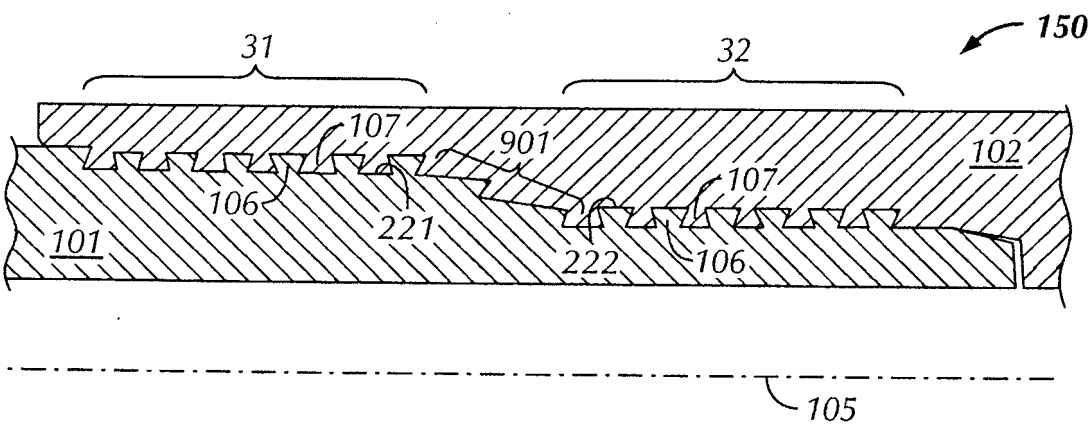


FIG. 2
(Prior Art)

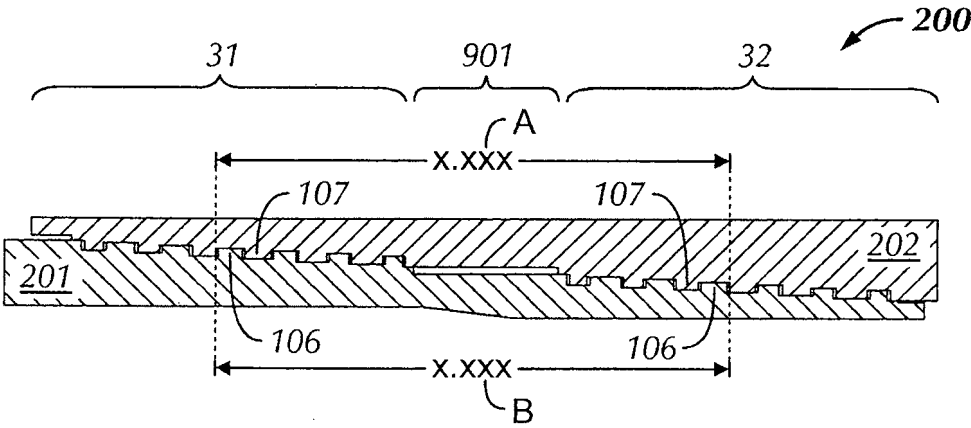


FIG. 3A
(Prior Art)

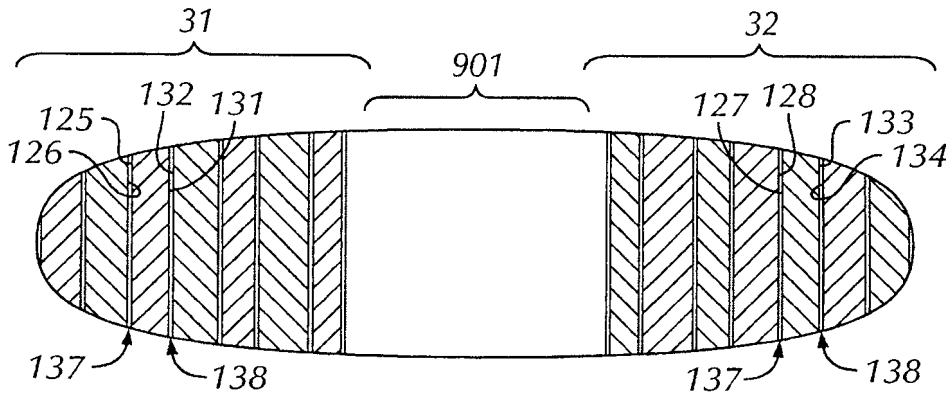


FIG. 3B
(Prior Art)

3/8

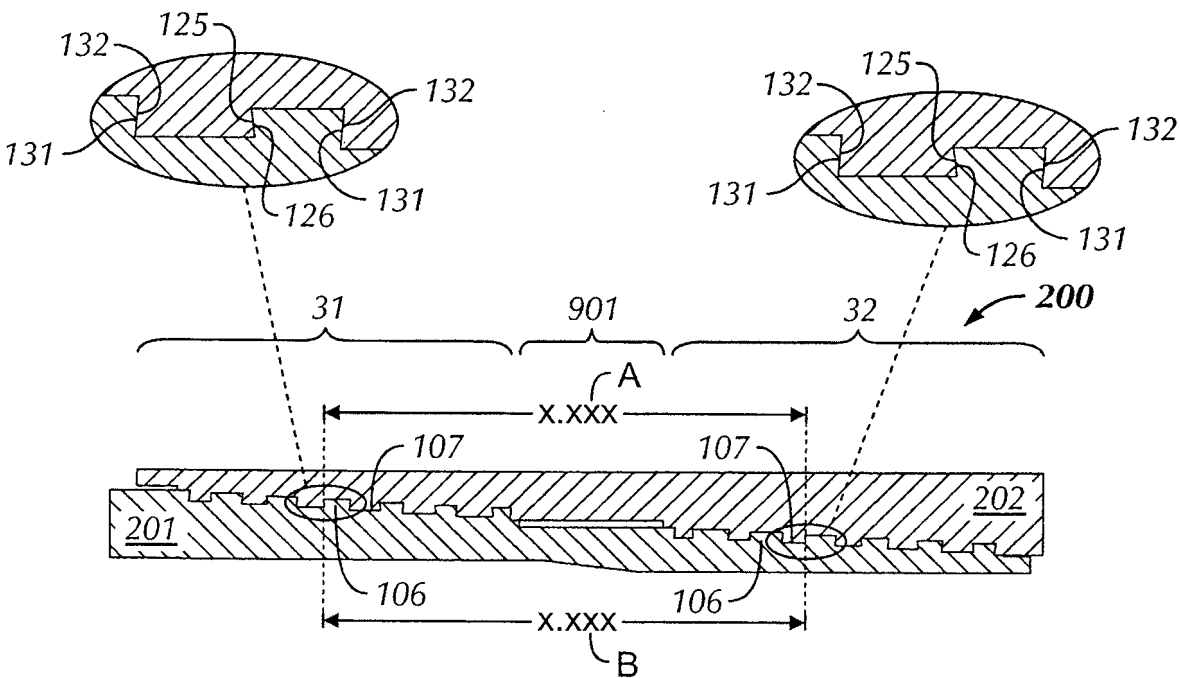


FIG. 3C
(Prior Art)

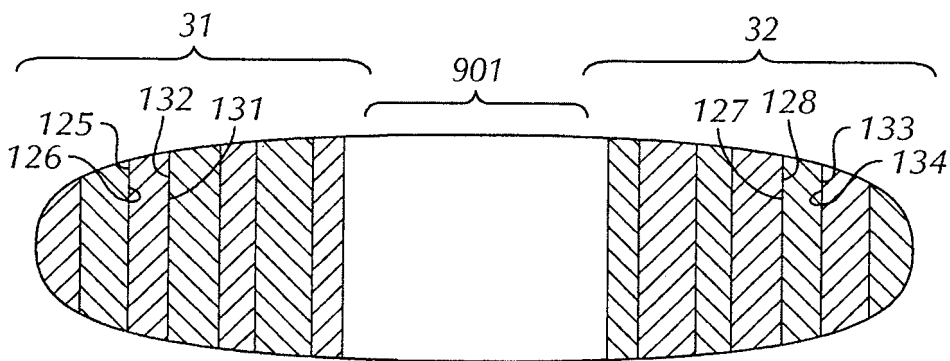


FIG. 3D
(Prior Art)

4/8

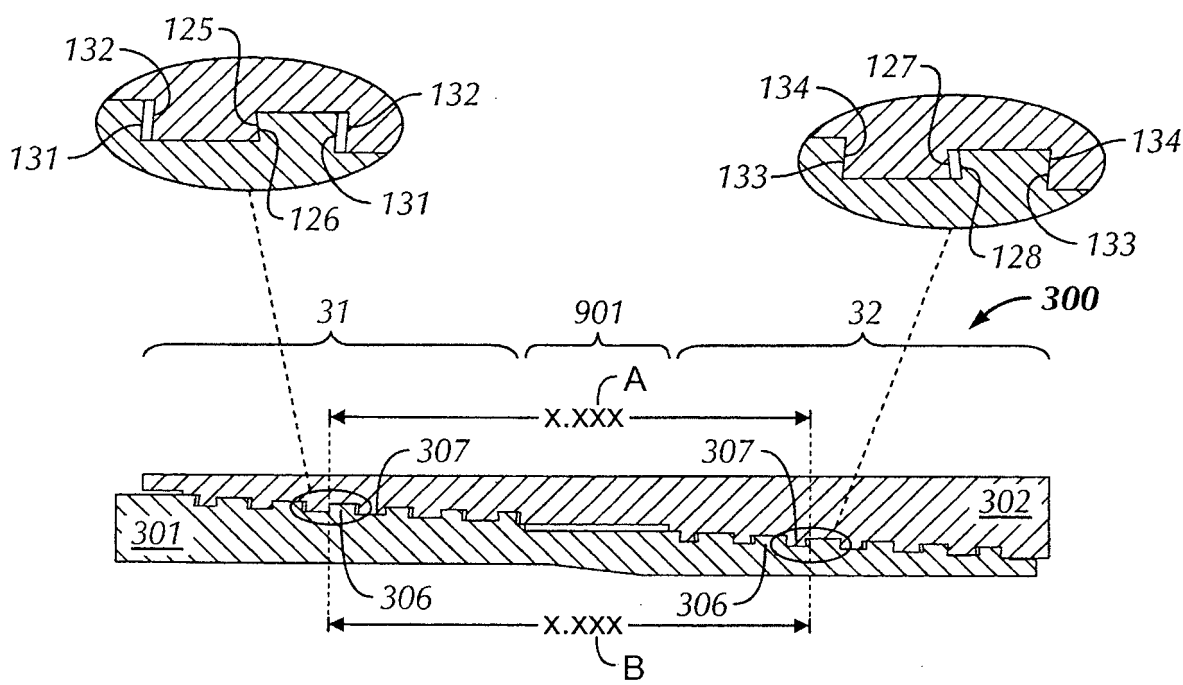


FIG. 4A

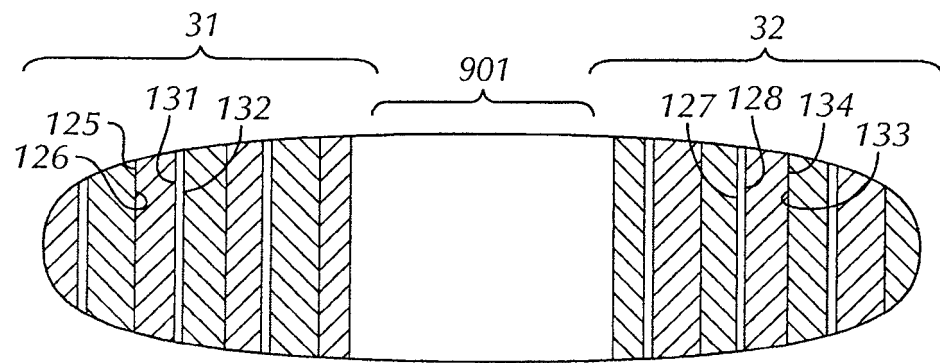


FIG. 4B

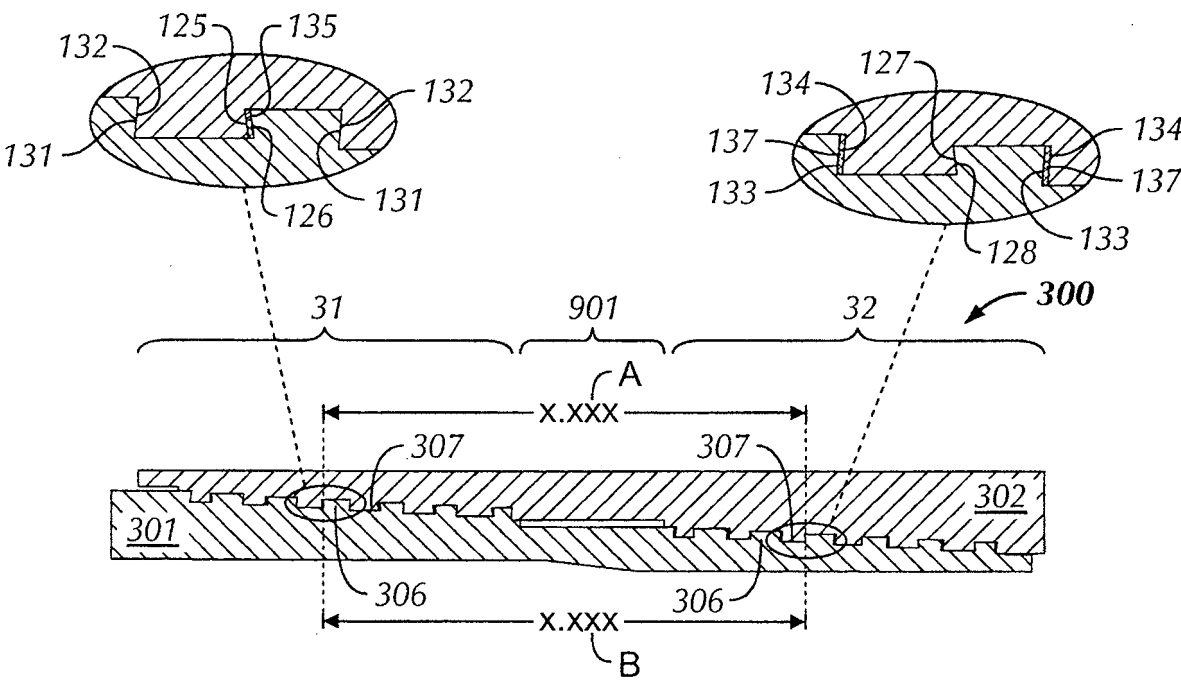


FIG. 4C

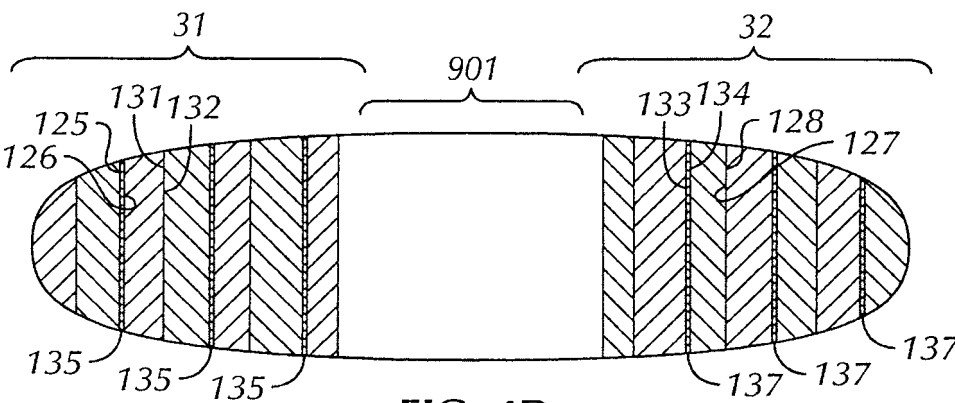


FIG. 4D

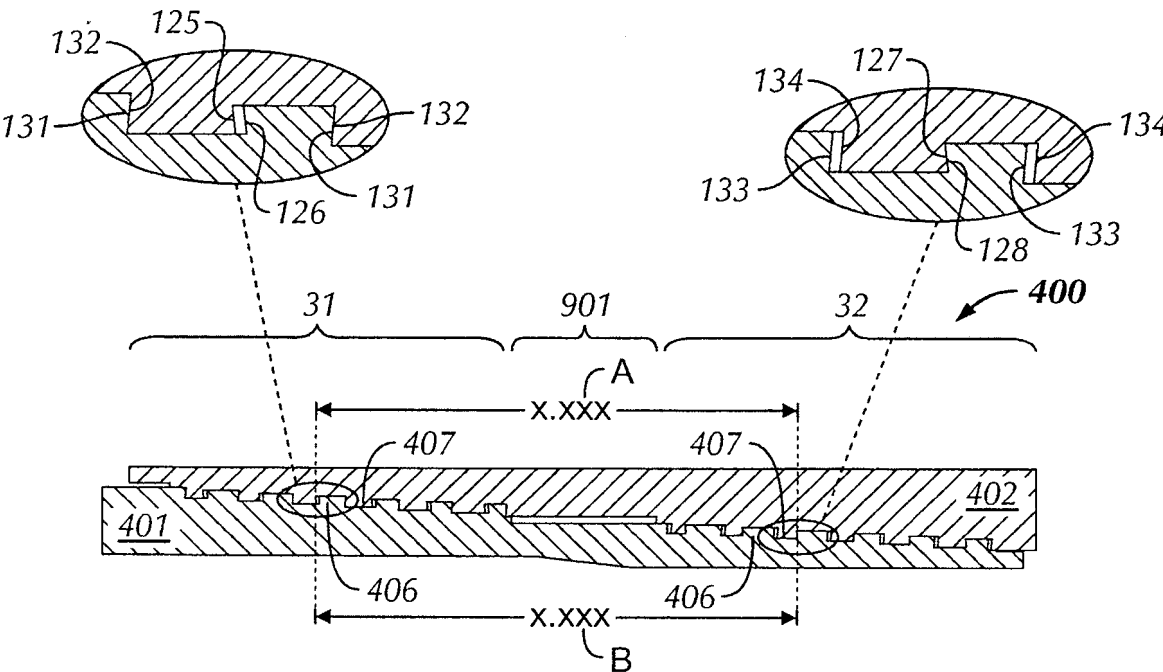


FIG. 5A

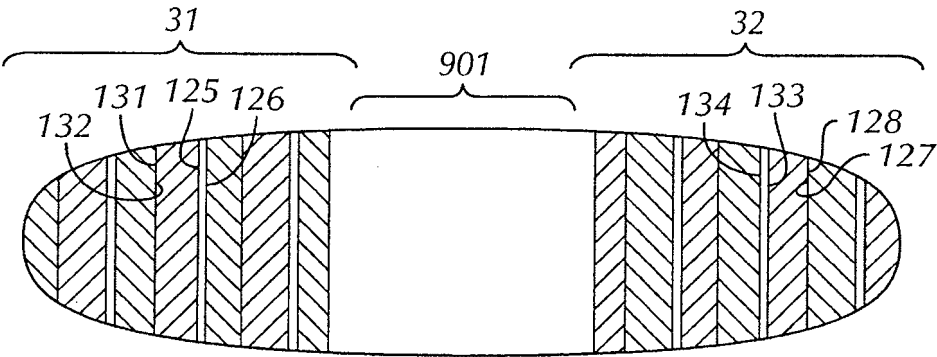
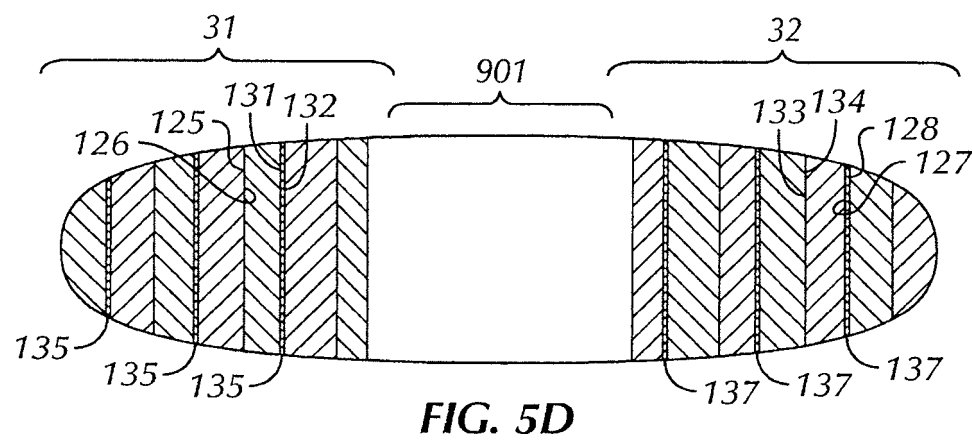
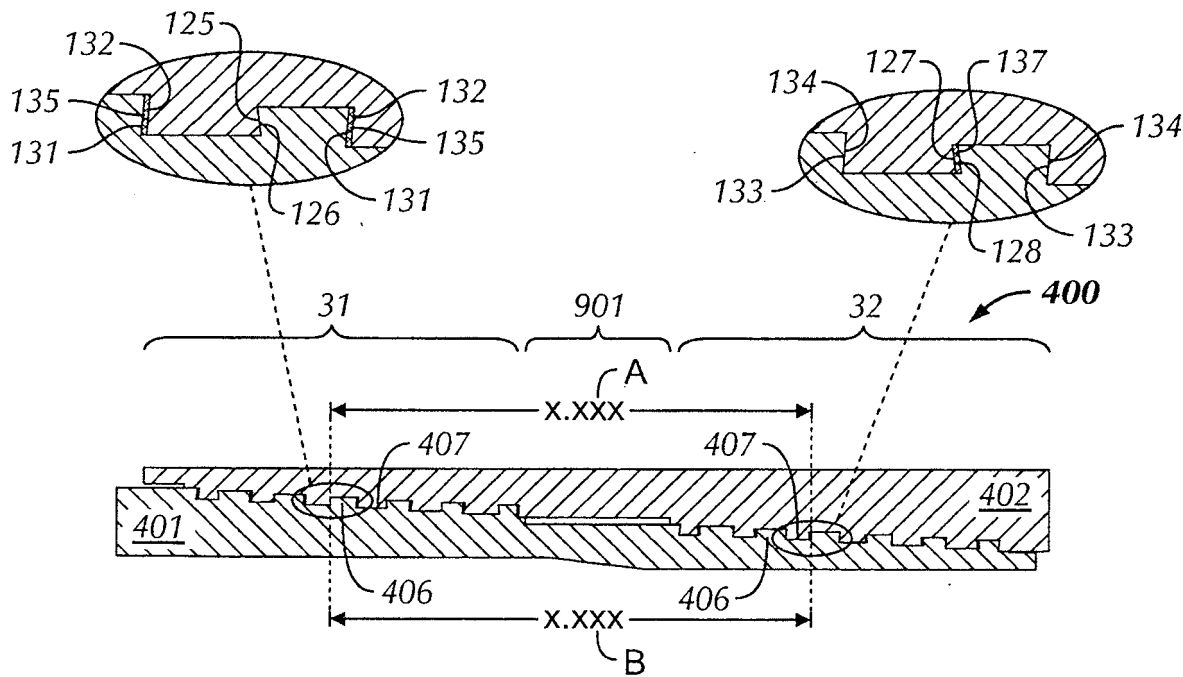


FIG. 5B



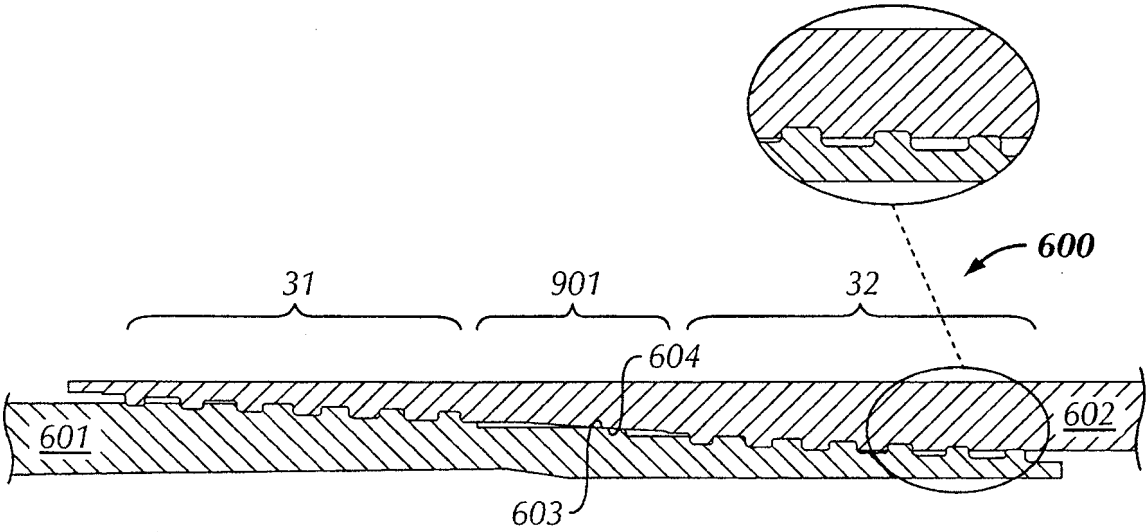


FIG. 6

SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA BAJO EL TRATADO DE
COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

Organización Mundial de la Propiedad Intelectual – Oficina Internacional

Fecha de Publicación Internacional: **29 de marzo de 2012 (29.03.2012)**

Número de Publicación internacional: **WO 2012/040275 A2**

(51) Clasificación de patente internacional: *E21B 17/02* (2006.01) *F16L 15/00* (2006.01)

(21) Número de solicitud internacional: PCT/US2011/052471

(22) Fecha de presentación internacional: 21 de Septiembre de 2011 (21-09-2011)

(25) Idioma de presentación: inglés

(26) Idioma de publicación: inglés

(30) Fecha de prioridad

12/890,290 – 24 de Septiembre de 2010 (24.09.2010). US

(71) Solicitante (para todos los estados designados excepto Estados Unidos).

HYDRIL COMPANY (US/US); 2200 West Loop South, Suite 800, Houston, TX 77027 (US).

(72) Inventores; e

(75) Inventores/Solicitantes (para Estados Unidos solamente): MALLIS, David, Llewellyn (US/US); 10 Lucky Leaf Court, The Woodlands, TX 77381 (US).
WARD, Gary, W. (US/US); 11748 Rose Road, Conroe, TX 77303 (US).

(74) Agentes: Bergman, Jeffrey S. et. Al; Osha. Liang LLP, 909 Fannin Street, Suite 3500, Houston, TX 77010 (US).

(81) **Estados designados** (salvo indicación en contrario para toda clase de protección nacional disponible):

AE, AG, AL, AM,

AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

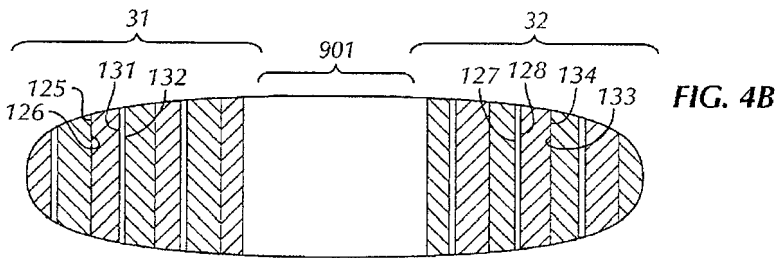
84) Estados designados: (salvo indicación en contrario para toda clase de protección nacional disponible):

ARIPO (BW, GH,

GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada: -- sin reporte de búsqueda internacional, a ser republicada con la recepción del informe (Disposición 48.2 (g))

(54) Título: **CONEXIONES A ROSCA EN CUÑA PASO A PASO Y MÉTODOS RELACIONADOS**



(57) Resumen:

Una conexión roscada incluye un elemento perno que comprende un primer paso de perno y un segundo paso de perno, y filetes en cuña de perno dispuestos sobre el primer y segundo paso de perno y un elemento caja que comprende un primer paso de caja y un segundo paso de caja, y filetes en cuña de caja dispuestos sobre el primer y segundo paso de caja, en tanto la separación axial del primer y segundo paso de perno difiere de la separación axial del primer y segundo paso de caja.

CONEXIONES A ROSCA EN CUÑA PASO A PASO Y MÉTODOS RELACIONADOS

Antecedentes

Campo de la invención

- 5 Las realizaciones reveladas en la presente se refieren en general a conexiones roscadas. Más específicamente, las realizaciones reveladas en la presente se refieren a conexiones a rosca en cuña de dos pasos y métodos de armado relacionados.

Arte previo

- 10 Los empalmes, recubrimientos y caños y collares de perforación (colectivamente denominados "tubulares") son frecuentemente utilizados para perforar, completar, y producir un pozo. Por ejemplo, los empalmes pueden ser colocados en el alma de un pozo para estabilizar y proteger una formación contra las altas presiones del alma (por ejemplo, presiones que exceden la presión de la
- 15 formación), y similares. Los empalmes pueden acoplarse extremo con extremo mediante conexiones roscadas, conexiones soldadas y otras conexiones conocidas en el arte. Las conexiones pueden estar diseñadas para que formen un sello entre el interior de los empalmes de los acoples unidos y el espacio anular formado entre las paredes exteriores de los acoples y las paredes del alma del
- 20 pozo. El sello puede ser, por ejemplo, un sello elastomérico (por ejemplo, un sello o-ring), un sello metal con metal formado próximo a la conexión, o sellos similares conocidos en el arte. En algunas conexiones, se forman sellos entre las roscas interna y externa. Las conexiones con estas características poseen el llamado "sello roscado". De acuerdo a la presente, "sello roscado" hace referencia a un
- 25 sello formado entre por lo menos una porción de la rosca interna sobre el elemento caja y la rosca externa sobre el elemento perno.

- Debe advertirse que ciertos términos son utilizados en la presente en su sentido convencional cuando los acoples tubulares roscados son conectados en dirección vertical a lo largo de un eje central como cuando se arma un tren de
- 30 sondeo para bajarlo a un pozo. Así, el término "flanco de carga" designa la superficie de la pared lateral de una rosca que se proyecta desde el extremo externo del respectivo elemento perno o caja sobre el cual la rosca se forma y soporta el peso (tensión de carga) del elemento tubular inferior que cuelga del pozo. El término "flanco de ataque" hace referencia a la superficie de la pared

lateral de la rosca orientada hacia el extremo externo del respectivo elemento perno o caja y soporta las fuerzas que comprimen los empalmes entre si como el peso del elemento tubular superior durante el armado inicial del empalme o la fuerza aplicada para impulsar un elemento tubular inferior contra la base del pozo (fuerza de compresión). El término "cara" de la caja es el extremo del elemento caja orientado hacia el exterior de las roscas de la caja y el término "nariz" del perno es el extremo del elemento perno que se proyecta desde los filetes de la conexión. Ante el armado de una conexión la nariz del perno penetra y supera la cara de la caja.

Un tipo de rosca comúnmente usada para formar un sello roscado es una rosca en cuña. En las Figuras 1A y 1B, se ilustra una conexión 100 que posee una rosca en cuña. Las "roscas en cuña" se caracterizan por filetes que aumentan en ancho (es decir, la distancia axial entre los flancos de carga 125 y 126 y los flancos de ataque 132 y 131) en direcciones opuestas sobre el elemento perno 101 y el elemento caja 102. Las roscas en cuña han sido ampliamente divulgadas en la Patente Estadounidense Número RE 30,647 concedida a Blose, Patente Estadounidense Número RE 34,467 concedida a Reeves, Patente Estadounidense Número 4,703,954 concedida a Ortloff, y Patente Estadounidense Número 5,454,605 concedida a Mott, todas ellas cedidas a la cesionaria de la presente invención e incorporadas a ésta como referencia.

Sobre el elemento perno 101, la cresta de los filetes del perno 122 se estrecha hacia el extremo distante del elemento perno 101 mientras que la cresta de los filetes de la caja 191 es ancha. A lo largo del eje 105 (de derecha a izquierda), la cresta de los filetes del perno 122 se ensancha mientras la cresta de los filetes de la caja 191 se estrecha. La tasa a la cual los filetes cambian de ancho a lo largo de la conexión está definida por una variable conocida como la "relación de cuña." De acuerdo a la presente, "relación de cuña," a pesar de no ser técnicamente una relación, se refiere a la diferencia entre el paso del flanco de ataque y el flanco de carga, lo cual hace que el ancho de los filetes varíe a lo largo de la conexión. Además, de acuerdo a la presente, un "paso" de filete hace referencia a la distancia diferencial entre un componente de un filete sobre los filetes consecutivos, Así, el "paso de ataque" es la distancia entre los flancos de ataque de los pasos de rosca consecutivos a lo largo de la longitud axial de la conexión. En las Figuras 1A y 1B, las superficies de la rosca son ahusadas, lo

cual significa que la rosca del perno 106 aumenta en diámetro de inicio a fin mientras que la rosca de caja 107 disminuye en diámetro de manera complementaria. El ahusamiento de rosca mejora la capacidad de introducción del elemento perno 101 en el elemento caja 102 y distribuye el esfuerzo en la
5 conexión.

En las roscas en cuña, un sello roscado se logra mediante la presión de contacto causada por la interferencia sobre al menos una porción de la conexión entre el flanco de carga del perno 126 y el flanco de carga de la caja 125 y entre el flanco de ataque del perno 132 y el flanco de ataque de la caja 131, que se produce al
10 armarse la conexión. La proximidad o interferencia entre las raíces 192 y 121 y crestas 122 y 191 completa el sello roscado al producirse la interferencia a través de al menos una porción. La mayor presión puede ser contenida con una mayor interferencia entre las raíces y crestas ("interferencia raíz/cresta") sobre el elemento perno 101 y el elemento caja 102 e incrementando la interferencia entre
15 flancos. Esta conexión en particular además incluye un sello metal con metal que se logra por contacto entre las correspondientes superficies de sellado 103 y 104 que se disponen sobre el elemento perno 101 y el elemento caja 102, respectivamente.

La propiedad de las roscas en cuña, que típicamente carecen de un resalto de
20 tope de torsión positivo en la conexión, es que el armado es "indeterminado", y, como resultado de ello, la posición relativa del elemento perno y elemento caja varía más para un rango de torsión dado a aplicar que en las conexiones que poseen un resalto de tope de torsión positivo. De acuerdo a la presente, "armar" significa enroscar un elemento perno y un elemento caja. Armado final hace
25 referencia a enroscar el elemento perno y el elemento caja hasta alcanzar un grado de torsión deseado, en base a una posición relativa (axial o circunferencial) del elemento perno con el elemento caja.

Para las roscas en cuña diseñadas con interferencia de flancos e interferencia raíz/cresta en un armado seleccionado, tanto la interferencia de flancos como la
30 interferencia raíz/cresta aumenta a medida que la conexión se arma (es decir, el aumento de la torsión incrementa la interferencia de flancos y la interferencia raíz/cresta). Para las roscas en cuña diseñadas con un espacio raíz/cresta, el espacio disminuye a medida que la conexión se arma. Independientemente del diseño de la rosca en cuña, los correspondientes flancos y las correspondientes

raíces y crestas se acercan entre sí (es decir, el espacio se reduce o la interferencia se reduce) durante el armado. El armado indeterminado permite el incremento de la interferencia de flancos y la interferencia raíz/cresta incrementando la torsión sobre la conexión. Así, una rosca en cuña puede sellar mayores presiones de gas y/o líquido diseñando la conexión de modo que posea más interferencia de flancos y/o interferencia raíz/cresta o incrementando la torsión sobre la conexión; sin embargo, esto además aumenta el esfuerzo sobre la conexión durante el armado, lo cual podría conducir a fallas durante el uso.

Antes del armado un compuesto para juntas fluido comúnmente denominado “aditivo para caños” típicamente se aplica sobre las superficies de una conexión roscada con el fin de mejorar los sellos de rosca y proveer lubricación durante el armado de la conexión. Por ejemplo, la base (por ejemplo, una grasa) del aditivo puede asistir a una conexión roscada en cuña en el logro de un sello entre los flancos de carga y ataque de la misma, por ejemplo, conforme se revela en la Patente Estadounidense Número RE 34,467 concedida a Reeves. Además, el aditivo para caños puede contener aditivos de partículas metálicas, como cobre con el fin de proteger los filetes de los elementos perno y caja contra el desgaste por fricción durante el armado y desarmado.

Cuando se establece una conexión de rosca en cuña, el exceso de aditivo puede quedar atrapado (en lugar de ser expulsado) entre los filetes del perno y la caja, lo cual puede generar falsas lecturas de torsión elevadas (que conducen a un armado insuficiente o “apartamiento”) o, en ciertas circunstancias, dañar la conexión.

El apartamiento de los caños debido a una inadecuada evacuación del aditivo es perjudicial para la integridad estructural de las conexiones de rosca en cuña. A medida que la presión se acumula, puede fugarse durante el uso, y la conexión tiene el riesgo de abrirse durante el uso. En consecuencia, el apartamiento en las conexiones a rosca en cuña es de particular importancia dado que puede conducir a la pérdida de la integridad del sello o aún a la separación mecánica de los dos elementos conectados.

La Figura 2 ilustra una conexión de dos pasos del arte previo 150. Los filetes que forman la conexión están separados en dos “pasos” diferentes, un paso grande indicado por el paréntesis 31 y un paso pequeño indicado por el paréntesis 32. La porción entre el paso grande 31 y el paso pequeño 32 comúnmente se denomina

paso intermedio 901. En algunas conexiones, el paso intermedio 901 puede usarse como un sello metal con metal. La cresta de los filetes del perno 222 en el paso pequeño 32 del elemento perno 101, en su altura de diseño completa, no interfiere con la cresta de los filetes de la caja 221 en el paso grande 31 del elemento caja 102 cuando el elemento perno 101 se inserta en el elemento caja 102. El diámetro del paso pequeño 32 del elemento perno 101 es menor que el diámetro de la rosca cresta a cresta menor sobre el paso grande 31 del elemento caja 102. La rosca del perno 106 sobre el paso pequeño 32 puede insertarse superando la rosca de caja 107 sobre el paso grande 31. Los filetes sobre el paso pequeño 32 y el paso grande 31, que poseen sustancialmente el mismo paso, se engranan con cada vuelta para establecer la conexión. Así, el número de vueltas durante las cuales cada uno de los filetes se deslice o frota entre su se reduce para el mismo número de filetes acoplados. Una conexión de dos pasos permite que cada uno de los pasos tenga filetes con distintas características en la medida en que exista escasa o nada de variación en el paso nominal de los filetes en los pasos.

Una conexión de rosca en cuña de dos pasos se revela en la Patente Estadounidense Número 6,206,436 concedida a Mallis y cedida a la cesionaria de la presente invención. Dicha patente queda incorporada a la presente como referencia. Mallis revela una conexión de rosca en cuña de dos pasos que posee distintas relaciones de cuña, una de las cuales se considera relación de cuña "agresiva" y la otra relación de cuña "conservadora". "Agresiva" hace referencia a la relación de cuña mayor, y "conservadora" hace referencia a la relación de cuña menor. Por lo demás es similar, cuanto mayor es la relación de cuña, más determinado será el armado. Una relación de cuña demasiado grande puede tener un efecto inadecuado, capaz de provocar que la conexión se retraiga durante el uso. Las relaciones de cuña más pequeñas son mejores para resistir la retracción de la conexión. Una relación de cuña demasiado pequeña puede generar un ensamble tan indeterminado capaz de producir desgaste sobre la mayor distancia de armado. Mallis revela que uno de los pasos puede tener una relación de cuña optimizada para un armado más determinado (agresivo), mientras que el otro paso puede tener una relación de cuña optimizada para impedir la retracción de la conexión (conservadora).

Las Figuras 3A y 3B ilustran vistas en sección transversal de una conexión de rosca en cuña de dos pasos convencional 200 antes del armado final. La conexión 200 incluye un elemento perno 201 con filetes en cuña de perno 106 y un elemento caja 202 que posee los correspondientes filetes en cuña de caja 107.

5 Además, la conexión 200 posee un primer paso 31 y un segundo paso 32, con una región de paso intermedio 901 dispuesta entre ellos. Según se ilustra, la separación axial de los dos pasos de la rosca en cuña 31, 32 del elemento perno 201, indicada por la distancia 'B,' es sustancialmente igual a la separación axial de los dos pasos de la rosca en cuña 31, 32 del elemento caja 202, indicada por la

10 distancia 'A.' Así, los filetes en cuña de perno 106 sobre el primer paso 31 del elemento perno 201 pueden caracterizarse como "en fase" con los filetes en cuña de caja 107 sobre el primer paso 31 del elemento caja 202. Del mismo modo, los filetes en cuña de perno 106 sobre el segundo paso 32 del elemento perno 201 pueden caracterizarse como "en fase" con los filetes en cuña de caja 107 sobre el

15 segundo paso 32 del elemento caja 202.

Los correspondientes filetes de perno y caja sobre los dos pasos 31, 32 están en fase de manera tal que durante el armado, los espacios 137 entre los flancos de carga acercándose 125, 126 sean iguales a los espacios 138 entre los flancos de ataque en aproximación 131, 132 sobre el primer paso 31. De manera similar, los

20 espacios 137 entre los flancos de carga acercándose 127, 128 son iguales a los espacios 138 entre los flancos de ataque en aproximación 133, 134 sobre el segundo paso 32. Así, los correspondientes flancos de carga 125, 126 y flancos de ataque 131, 132 sobre el primer paso y los correspondientes flancos de carga 127, 128 y flancos de ataque 133, 134 sobre el segundo paso 32 se pondrán en

25 contacto sustancialmente al mismo tiempo (es decir, en el armado final). Las Figuras 3C y 3D ilustran la conexión de rosca en cuña de dos pasos convencional 300 en el armado final. Dado que los correspondientes flancos de carga 125, 126 y flancos de ataque 131, 132 sobre el primer paso 31, y los correspondientes flancos de carga 127, 128 y flancos de ataque 133, 134 se ponen en contacto

30 sustancialmente al mismo tiempo, la interferencia generada entre las superficies es sustancialmente la misma.

El experto en el arte apreciará una conexión roscada con mejores características de armado y par de arranque.

Resumen de la invención

En un aspecto, las realizaciones reveladas en la presente hacen referencia a una conexión roscada que incluye un elemento perno que comprende un primer paso de perno y un segundo paso de perno, y filetes en cuña de perno dispuestos sobre el primer y segundo paso de perno y un elemento caja que comprende un primer
5 paso de caja y un segundo paso de caja, y filetes en cuña de caja dispuestos sobre el primer y segundo paso de caja, donde la separación axial del primer y segundo paso de perno difiere de la separación axial del primer y segundo paso de caja.

En otros aspectos, las realizaciones reveladas en la presente hacen referencia a
10 una conexión roscada que incluye un elemento perno que comprende un primer paso de perno y un segundo paso de perno, y filetes en cuña de perno dispuestos sobre el primer y segundo paso de perno y un elemento caja que comprende un primer paso de caja y un segundo paso de caja, y filetes en cuña de caja dispuestos sobre el primer y segundo paso de caja, donde los filetes en cuña de
15 perno sobre por lo menos el primer o el segundo paso de perno y los correspondientes filetes en cuña de caja sobre por lo menos el primer o el segundo paso de caja están axialmente desalineados.

En otros aspectos, las realizaciones reveladas en la presente hacen referencia a un método de armado de una conexión roscada, el método incluye acoplar
20 rotacionalmente un elemento perno que posee filetes en cuña de perno con un elemento caja que posee los correspondientes filetes en cuña de caja, en tanto los filetes en cuña del perno y caja se forman sobre los correspondientes primeros y segundos pasos de perno y caja de los elementos perno y caja y acoplan los flancos de ataque y carga de perno y caja opuestos en distintos momentos
25 durante el armado de la conexión roscada.

Otros aspectos y beneficios de la invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción y reivindicaciones que se acompañan.

Breve descripción de los dibujos

Las Figuras 1A y 1B ilustran una vista en sección transversal de una conexión del
30 arte previo que posee una rosca en cuña.

La Figura 2 ilustra una vista en sección transversal de una conexión roscada de dos pasos del arte previo.

Las Figuras 3A y 3B ilustran las vistas en sección transversal y superior, respectivamente, de una conexión del arte previo de rosca en cuña de dos pasos durante el armado.

5 Las Figuras 3C y 3D ilustran las vistas en sección transversal y superior, respectivamente, de la conexión del arte previo de rosca en cuña de dos pasos en las Figuras 3A y 3B en el armado final.

Las Figuras 4A y 4B ilustran las vistas en sección transversal y superior, respectivamente, de una conexión de rosca en cuña paso a paso con caja reducida durante el armado de acuerdo a una o más realizaciones de la presente
10 invención.

Las Figuras 4C y 4D ilustran las vistas en sección transversal y superior, respectivamente, de la conexión de rosca en cuña paso a paso con caja reducida de las Figuras 4A y 4B en el armado final de acuerdo a una o más realizaciones de la presente invención.

15 Las Figuras 5A y 5B ilustran las vistas en sección transversal y superior, respectivamente, de una conexión de rosca en cuña paso a paso con perno reducido durante el armado de acuerdo a una o más realizaciones de la presente invención.

Las Figuras 5C y 5D ilustran las vistas en sección transversal y superior, respectivamente, de la conexión de rosca en cuña paso a paso con perno reducido de las Figuras 5A y 5B en el armado final de acuerdo a una o más realizaciones de la presente invención.
20

La Figura 6 ilustra una vista en sección transversal de una conexión de rosca en cuña de dos pasos que posee una salida de rosca de caja de acuerdo a una o
25 más realizaciones de la presente invención.

Descripción detallada

En un aspecto, las realizaciones reveladas en la presente hacen referencia a roscas para conexiones tubulares. Más específicamente, las realizaciones reveladas en la presente hacen referencia a conexiones de dos pasos que poseen
30 una cuña de dos pasos por medio de la cual se genera una mayor interferencia entre los flancos de rosca opuestos en el armado final de la conexión.

La Figura 4A ilustra una sección transversal de una conexión de rosca en cuña de dos pasos 300 que posee una cuña paso a paso de acuerdo a una o más realizaciones de la presente invención. La conexión 300 incluye un elemento

perno 301 que posee filetes en cuña de perno 306 y un elemento caja 302 que posee los correspondientes filetes en cuña de caja 307. Los filetes en cuña de perno y caja 306, 307 pueden estar configurados para tener un perfil en cola de milano. Además, los elementos perno y caja 301, 302 poseen los correspondientes primeros pasos 31 y los segundos pasos 32 y una región de paso intermedio 901 dispuesta entre los correspondientes pasos 31, 32.

La conexión 300 está configurada de manera tal que la separación axial de los dos pasos de la rosca en cuña 31, 32 del elemento perno 301, indicada por la distancia 'B,' difiere de la separación axial de los dos pasos de la rosca en cuña 31, 32 del elemento caja 302, indicada por la distancia 'A.' Dicho de otra forma, la longitud axial de una región de paso intermedio 901 dispuesta entre los pasos 31, 32 del elemento perno 301 puede diferir de la longitud axial de una región de paso intermedio 901 dispuesta entre los pasos 31, 32 del elemento caja 302. Así, los filetes en cuña de perno 306 sobre el primer paso 31 del elemento perno 301 pueden caracterizarse como "fuera de fase" con los correspondientes filetes en cuña de caja 307 sobre el primer paso 31 del elemento caja 302. Del mismo modo, los filetes en cuña de perno 306 sobre el segundo paso 31 del elemento perno 301 pueden caracterizarse como "fuera de fase" con los correspondientes filetes en cuña de caja 307 sobre el segundo paso 32 del elemento caja 302.

De acuerdo a la presente, una conexión que posee diferencias de longitud axial entre los pasos puede denominarse cuña paso a paso. Las distancias A y B pueden medirse a partir de cualquiera de los puntos coaxiales fijos sobre los elementos perno y caja desde un primer paso 31 a un segundo paso 32. Según se ilustra, los puntos coaxiales sobre los elementos perno y caja son los correspondientes flancos de rosca de perno y caja aunque el experto en el arte entenderá que hay otros puntos desde los cuales las distancias pueden medirse.

En ciertas realizaciones, la distancia A (es decir, la separación axial de los dos pasos de la rosca en cuña 31, 32 del elemento caja 302) puede ser levemente menor que la distancia B (es decir, la separación axial de los dos segmentos de rosca en cuña 31, 32 del elemento perno 301). En este caso, la conexión de rosca en cuña de dos pasos 300 puede denominarse "conexión de rosca en cuña paso a paso con caja reducida" dado que la separación axial, distancia A, entre los pasos 31, 32 del elemento caja 302 se reduce. Según se ilustra, la distancia A del elemento caja 302 se reduce en una cantidad específica (es decir, x.xxx pulgadas

- .xxx pulgadas) a partir de la distancia B (es decir, x.xxx pulgadas) del elemento perno 301. En ciertas realizaciones, la diferencia en la separación axial (es decir, .xxx pulgadas) puede ser mayor que cero u oscilar entre aproximadamente 0.0005 pulgadas y aproximadamente 0.015 pulgadas. En otras realizaciones, la

5 diferencia en la separación axial puede ser de aproximadamente 0.003 pulgadas. Con referencia ahora a la Figura 4B, se ilustra una vista superior de las roscas en cuña acopladas sobre los pasos 31, 32 de conexión 300 durante el armado de acuerdo a una o más realizaciones de la presente invención. Dada la menor separación axial entre los pasos 31, 32 del elemento caja 302, los

10 correspondientes flancos sobre los dos pasos 31, 32 pueden acoplarse en diferentes momentos durante el armado. En este caso, sobre el paso 31, los correspondientes flancos de carga 125, 126 pueden acoplarse antes que los correspondientes flancos de ataque 131, 132, mientras que sobre el paso 32, los correspondientes flancos de ataque 133, 134 pueden acoplarse antes que los

15 correspondientes flancos de carga 127, 128. Las Figuras 4C y 4D ilustran la conexión de rosca en cuña paso a paso con caja reducida 300 de las Figuras 4A y 4B en el armado final de acuerdo a una o más realizaciones de la presente invención. En el armado final, los flancos de carga 125, 126 y los flancos de ataque 131, 132 sobre el primer paso 31 y los flancos de

20 carga 127, 128 y los flancos de ataque 133, 134 sobre el segundo paso 32 están acoplados. Sin embargo, el grado de interferencia entre los flancos de ataque y carga acoplados difiere. De esta forma, sobre el primer paso 31, se genera una mayor interferencia 135 (ilustrada como superposición) entre los flancos de carga 125, 126 que entre los flancos de ataque 131, 132, mientras que sobre el segundo

25 paso 32, se genera una mayor interferencia 137 (ilustrada como superposición) entre flancos de ataque 133, 134 que entre los flancos de carga 127, 128 debido a la diferencia en la separación axial entre los pasos 31, 32 del elemento perno 301 y el elemento caja 302. En ciertas realizaciones, sobre el paso 31, los flancos de carga 125, 126 pueden acoplarse mientras que los flancos de ataque 131, 132

30 pueden no engranar por completo o no acoplarse para nada, mientras que sobre el paso 32, los flancos de ataque 133, 134 pueden acoplarse mientras los flancos de carga 127, 128 pueden no engranar por completo o no acoplarse para nada. En ciertas realizaciones con la conexión paso a paso de caja reducida, es posible formar un sello intermedio en una región de paso intermedio 901 dado que las

correspondientes superficies metálicas de los elementos perno y caja en la región de paso intermedio 901 entre los pasos 31, 32 pueden acoplarse para formar un sello intermedio metal con metal. Según se ilustra en las Figuras 4C y 4D, las fuerzas aplicadas a la región de paso intermedio 901 debido una mayor interferencia sobre los flancos orientados hacia el exterior (o dicho de otra forma, los flancos orientados hacia el exterior desde la región de paso intermedio 901), es decir, los flancos de carga 125, 126 sobre el paso 31 y los flancos de ataque 133, 134 sobre el paso 32, fuerzan adicionalmente las superficies metálicas del sello intermedio para que permanezcan en contacto debido a un efecto Poisson en la región intermedia del sello. En esencia, debido a la cuña paso a paso con caja reducida, se genera tensión en el elemento caja haciendo que una porción central (región de paso intermedia 901) se “estreche” hacia el interior (es decir, se desplace radialmente hacia el interior). Al mismo tiempo, debido a la cuña paso a paso con caja reducida, se genera compresión en el elemento perno haciendo que una porción central (región de paso intermedia) 901 se “combe” hacia el exterior (es decir, se desplaza radialmente hacia el exterior). Así, la correspondiente porción central del elemento caja que se estrecha hacia el interior y la porción central del elemento perno combada hacia el exterior generan una mayor interferencia radial (debida al efecto Poisson) entre las superficies metálicas en la región de paso intermedio 901 de los elementos perno y caja.

La mayor interferencia axial creada en los flancos de carga 125, 126 sobre el primer paso 31 y los flancos de ataque 133, 134 sobre el segundo paso 32 en la conexión de rosca en cuña paso a paso con caja reducida puede generar una región de paso intermedio 901 del elemento caja 302 que se estira en el armado final, pre-tensionando efectivamente el elemento caja 302. Además, una región de paso intermedio 901 del elemento perno 301 puede ser pre comprimida. Mediante los elementos pre-cargados, es decir un elemento caja pre-tensionado 302 y un elemento perno pre-comprimido 301 luego del armado, la conexión roscada 300 puede retardar la reducción de la mayor interferencia del sello intermedio que las fuerzas de compresión o tensión externas que actúan sobre el tren pueden generar sobre el sello intermedio. Por ejemplo las fuerzas de tensión externas que actúan sobre la conexión pueden producir, en la superficie de sellado del sello intermedio del elemento perno, una reducción de los esfuerzos de contacto por interferencia. Sin embargo, la pre-compresión de la región del paso intermedio del

perno demora el efecto de tales fuerzas externas, dado que en primer lugar deben superar la compresión previa antes de afectar la región intermedia. De manera similar, las fuerzas de compresión externas que actúan sobre la conexión pueden producir, en la superficie de sellado del sello intermedio del elemento caja, una
5 reducción de los esfuerzos de contacto por interferencia. Sin embargo, la pretensión de la región del paso intermedio de la caja demora el efecto de tales fuerzas de compresión externa, dado que en primer lugar deben superar el pretensionado antes de afectar dicha región intermedia.

Las roscas en cuña en combinación con perfiles de rosca en cola de milano
10 pueden proveer un efecto de acople radial, que bloquea el elemento perno y elemento caja radialmente y genera resistencia contra la separación causada por la presión interna o externa. Además, la cuña paso a paso introduce un mecanismo de acople recíproco de respaldo. Si la cuña estándar no provee dicho acople recíproco, la cuña paso a paso puede proveer una resistencia adicional a la
15 presión interna o externa e impedir la separación radial de los elementos perno y caja. En suma, las realizaciones reveladas en la presente proveen una conexión que produce el efecto de captura del sello metal con metal en la porción central 901, desde la cuña paso a paso, en combinación con el efecto de acople recíproco del perfil de rosca en cola de milano en los pasos individuales. Por otra parte, aún
20 si la rosca en cuña de los pasos individuales fallase (debido a, por ejemplo, la retracción causada por la permanencia de aditivo o un insuficiente par de armado), el efecto de acople recíproco también puede ser provisto por la cuña paso a paso. En ciertas realizaciones, el soporte de la presión interna en la conexión puede distribuirse aproximadamente en dos tercios al espesor de la caja en el sello
25 intermedio y un tercio al efecto de acople de la cuña paso a paso.

Con referencia ahora a la Figura 6, se ilustra una vista en sección transversal de una conexión de rosca en cuña de dos pasos 600 que posee la cuña paso a paso y además un sello intermedio de acuerdo a una o más realizaciones de la presente invención. El elemento perno 601 y el elemento caja 602 que poseen los
30 correspondientes pasos 31, 32 se acoplan de manera tal que las superficies de sellado 603 (del elemento perno 601) y 604 (del elemento caja 602) engranén. Las superficies de sellado 603, 604 en el montaje se ponen bajo interferencia metal con metal. Completado el armado de la conexión 600, el acople de la cuña paso a paso puede inducir una interferencia posicional radial adicional en las superficies

de sellado 603, 604 en contacto (es decir, un efecto de “mayor interferencia”). Además de esto, la pre carga de los elementos perno y caja debido a la cuña paso a paso puede demorar la reducción del efecto Poisson (el mecanismo de estrechamiento y combado hacia el exterior) que las cargas de compresión o tensión que actúan sobre la conexión (es decir la fuerza transmitida por el tren de caños) pueden producir. La característica de retención de la presión de sellado de la conexión roscada 600 se refiere a la capacidad de las superficies de sellado 603, 604 de permanecer en contacto entre si a medida que se produce una deflexión radial por la presión interna o externa. La retención del sello de las realizaciones que poseen un sello intermedio fijo es el resultado del efecto de la cuña paso a paso que impide la pérdida de contacto de superficie entre las superficies 603 y 604. El efecto de trabado hace que las dos superficies 603 y 604 se desvíen como una.

Los métodos de armado de una conexión paso a paso de caja reducida incluyen acoplar los filetes en cuña de perno 306 del elemento perno 301 con los correspondientes filetes en cuña de caja 307 del elemento caja 302. Durante el armado, sobre el paso 31, los correspondientes flancos de carga 125, 126 pueden acoplarse antes que los correspondientes flancos de ataque 131, 132, mientras que sobre el paso 32, los correspondientes flancos de ataque 133, 134 pueden acoplarse antes que los correspondientes flancos de carga 127, 128. A medida que el armado de la conexión continúa, la interferencia entre los flancos de carga 125, 126 sobre el primer paso 31 y flancos de ataque 133, 134 aumenta hasta el armado final. En el armado final, los flancos de ataque 131, 132 sobre el primer paso 31 y los flancos de carga 127, 128 sobre el segundo paso 32 también se acoplan. Así, en el armado final, se genera una mayor interferencia 135 entre los flancos de carga 125, 126 que los flancos de ataque 131, 132, mientras que sobre el segundo paso 32, se genera una mayor interferencia 137 entre los flancos de ataque 133, 134 que los flancos de carga 127, 128.

Con referencia ahora a la Figura 5A, se ilustra una sección transversal de una conexión de rosca en cuña de dos pasos 400 que posee una cuña paso a paso de acuerdo a una o más realizaciones de la presente invención. La conexión 400 incluye un elemento perno 401 que posee filetes en cuña de perno 406 y un elemento caja 402 que posee filetes en cuña de caja 407. Además, el elemento perno 401 y el elemento caja 402 respectivamente poseen los correspondientes

primeros pasos 31 y segundos pasos 32. Una región de paso intermedio 901 se dispone entre los correspondientes pasos 31, 32.

La conexión 400 está configurada de manera tal que una distancia B (es decir, la separación axial de los dos pasos de la rosca en cuña 31, 32 del elemento perno 401) pueda ser levemente menor que la distancia A (es decir, la separación axial de los dos segmentos de rosca en cuña 31, 32 del elemento caja 402). En este caso, la conexión de rosca en cuña de dos pasos puede denominarse "conexión de rosca en cuña paso a paso con perno reducido" dado que la separación axial, distancia B, entre los pasos 31, 32 del elemento perno 401 se reduce. Según se ilustra, la distancia B del elemento perno 401 se reduce en una cantidad específica (es decir, x.xxx pulgadas - .xxx pulgadas) a partir de una cantidad específica de distancia A (es decir, x.xxx pulgadas) del elemento caja 402. En ciertas realizaciones, la diferencia en la separación axial (es decir, .xxx pulgadas) puede oscilar entre aproximadamente 0.0005 pulgadas y aproximadamente 0.015 pulgadas. En otras realizaciones, la diferencia en la separación axial puede ser de aproximadamente 0.003 pulgadas.

Con referencia ahora a la Figura 5B, se ilustra una vista superior del acople de filetes en los pasos 31, 32 de la conexión 400 durante el armado de acuerdo a una o más realizaciones de la presente invención. A causa de la menor separación axial entre pasos 31, 32 del elemento perno 401, los correspondientes flancos sobre los dos pasos 31, 32 pueden acoplarse en diferentes momentos durante el armado. En este caso, sobre el paso 31, los correspondientes flancos de ataque 131, 132 pueden acoplarse antes que los correspondientes flancos de carga 125, 126, mientras que sobre el paso 32, los correspondientes flancos de carga 127, 128 pueden acoplarse antes que los correspondientes flancos de ataque 133, 134. Las Figuras 5C y 5D ilustran la conexión de rosca en cuña paso a paso con perno reducido 400 en el armado final de acuerdo a una o más realizaciones de la presente invención. En el armado final, los flancos de carga 125, 126 y los flancos de ataque 131, 132 sobre el primer paso 31 y los flancos de carga 127, 128 y los flancos de ataque 133, 134 sobre el segundo paso 32 están acoplados. Sin embargo, el grado de interferencia entre los flancos de ataque y carga acoplados difiere. En el primer paso 31, se genera una mayor interferencia 135 (ilustrada como superposición) entre los flancos de ataque 131, 132 que entre los flancos de carga 125, 126, mientras que sobre el segundo paso 32, se genera una mayor

interferencia 137 (ilustrada como superposición) entre los flancos de carga 127, 128 que los flancos de ataque 133, 134, debido a la diferencia en la separación axial entre los pasos 31, 32 del elemento perno 401 y elemento caja 402. En ciertas realizaciones, sobre el paso 31, los flancos de ataque 131, 132 pueden estar acoplados mientras que los flancos de carga 125, 126 pueden no acoplarse por completo o no acoplar para nada, mientras que sobre el paso 32, los flancos de carga 127, 128 pueden estar acoplados mientras los flancos de ataque 133, 134 pueden no acoplarse por completo o no acoplar para nada.

Los métodos de armado de una conexión paso a paso de perno reducido incluyen acoplar filetes en cuña de perno 406 de elemento perno 401 con los correspondientes filetes en cuña de caja 407 de elemento caja 402. Durante el armado, sobre el paso 31, los correspondientes flancos de ataque 131, 132 pueden acoplarse antes que los correspondientes flancos de carga 125, 126, mientras que sobre el paso 32, los correspondientes flancos de carga 127, 128 pueden acoplarse antes que los correspondientes flancos de ataque 133, 134. A medida que el armado de la conexión avanza, la interferencia entre los flancos de ataque 131, 132 sobre el primer paso 31 y los flancos de carga 127, 128 sobre el segundo paso 32 aumenta hasta el armado final. En el armado final, los flancos de carga 125, 126 sobre el primer paso 31 y los flancos de ataque 133, 134 sobre el segundo paso 32 también se acoplan. Así, en el armado final, sobre el primer paso 31, se genera una mayor interferencia 135 entre los flancos de ataque 131, 132 que entre los flancos de carga 125, 126, mientras que sobre el segundo paso 32, se genera una mayor interferencia 137 entre los flancos de carga 127, 128 que entre los flancos de ataque 133, 134.

En una o más realizaciones reveladas en la presente, la conexión roscada puede ser una conexión de rosca en cuña de dos pasos que posee una cuña estándar en ambos pasos, es decir, el paso de rosca sobre ambos pasos 31, 32 posee relaciones de cuña sustancialmente similares. En otras realizaciones, la conexión roscada puede tener un paso de rosca sobre el primer paso 31 que posee una primera relación de cuña y un paso de rosca sobre el segundo paso 32 que posee una segunda relación de cuña (es decir, distintas relaciones de cuña en cada paso). Según se ha descrito, una de las relaciones de cuña puede considerarse una relación de cuña “agresiva” y la otra relación de cuña “conservadora”. (“Agresiva” hace referencia a la relación de cuña mayor, y “conservadora” hace

- referencia a la relación de cuña menor). En una o más realizaciones reveladas en la presente, los pasos de rosca en un paso pueden tener una relación de cuña agresiva de entre aproximadamente 0.035 y 0.045 pulgadas por vuelta mientras que los pasos de rosca sobre el otro paso pueden tener una relación de cuña conservadora de entre aproximadamente 0.003 y 0.010 pulgadas por vuelta. En otras realizaciones, los pasos de rosca sobre un paso pueden tener una relación de cuña agresiva de aproximadamente 0.019 pulgadas por vuelta y los pasos de rosca sobre el otro paso pueden tener una relación de cuña conservadora de aproximadamente 0.011 pulgadas por vuelta.
- Además, las roscas en cuña sobre los pasos 31, 32 de la conexión roscada pueden tener cierto número de combinaciones de espacios/interferencia entre las correspondientes raíces y crestas. Por ejemplo, en ciertas realizaciones, los filetes sobre uno o ambos pasos 31, 32 pueden tener cierto espacio raíz/cresta en el armado final. En otras realizaciones, los filetes sobre uno o ambos pasos 31, 32 pueden tener una interferencia raíz/cresta en el armado final. Más aún, en ciertas realizaciones, los filetes sobre el primer paso 31 pueden tener cierto espacio raíz/cresta mientras que los filetes sobre el segundo paso 32 poseen cierta interferencia raíz/cresta, o vice versa. Más aún, en ciertas realizaciones, los filetes sobre el primer paso 31 y segundo paso 32 pueden tener espacios e interferencias raíz/cresta alternativos en los filetes adyacentes.
- En ciertas realizaciones, la conexión roscada puede incluir una salida de rosca de acuerdo a lo ilustrado en la Figura 6. La Figura 6 ilustra una vista en sección transversal de una conexión de rosca en cuña de dos pasos 700 que posee una cuña paso a paso. Según se ilustra, el elemento perno 701 y el elemento caja 702 poseen los correspondientes pasos 31 y 32 con filetes de perno y caja 706, 707, y una región de paso intermedio 901 entre ellos. Además, la rosca de caja 707 posee una altura de rosca que disminuye a lo largo de la longitud axial de los filetes separándose de un extremo distante del elemento caja 702. La rosca de caja 707 puede caracterizarse como una salida de rosca en razón de la altura en disminución.
- De acuerdo a la presente, las salidas de rosca pueden definirse como roscas de caja que en lugar de tener la forma completa "perfecta, desaparecen cuando el ahusamiento de la rosca alcanza la superficie del cuerpo del caño. En consecuencia las salidas de rosca tienen sus crestas truncadas, dejando así un

- espacio radial entre las crestas de rosca y las raíces de rosca del elemento concordante. El concepto de salida de rosca puede mejorar la capacidad de tensión y compresión de las conexiones integrales al aplicarse a secciones de caño de espesor de pared completo. No importa si la sección de espesor de pared
- 5 de caño completo se encuentra en una sección de caño de extremo plano o una sección de cuerpo de caño estampada en la medida en que el diámetro externo de la sección esté comprendido por la superficie del cuerpo del caño (no torneado) y que el diámetro interior de la sección quede comprendido por la superficie del cuerpo del caño (no torneado).
- 10 En una conexión roscada, la sección crítica de tensión trabaja fuera del flanco de carga de la rosca en la raíz de la rosca. Cuando una rosca completa “perfecta” intercepta con la superficie del cuerpo del caño, la sección crítica es una función de las superficies interna y externa del cuerpo del caño menos la profundidad de la rosca completa “perfecta”. Cuando la rosca se deja “desvanecer” en la
- 15 superficie del cuerpo del caño, una rosca con una altura inferior a la completa se pone en contacto con la superficie del cuerpo del caño. Un flanco de carga que no está del todo acoplado al elemento concordante puede soportar toda la tensión de carga aplicada a la conexión. En ciertas realizaciones, aproximadamente 30%-70% de acople del flanco de carga de la rosca puede soportar toda la tensión de
- 20 carga. En consecuencia, el área de la sección crítica de la conexión puede incrementarse en forma significativa aprovechando la “salida de rosca”. Para las roscas en cuña, la capacidad de compresión trabaja fuera del flanco de ataque de la rosca en la cresta de la rosca. De modo que si la forma de la rosca intercepta la superficie del cuerpo del caño en una sección de espesor de pared completo, ya sea una forma de rosca “perfecta” o simplemente parcial como en una “salida de
- 25 rosca”, la capacidad de compresión de la conexión es igual a aquella del cuerpo del caño.
- Las realizaciones reveladas en la presente para una conexión de rosca en cuña paso a paso proveen cierto número de beneficios. En primer término, las
- 30 realizaciones reveladas en la presente solucionan el problema de la permanencia de aditivos dentro de las roscas en cuña, lo cual es un inconveniente inherente de los productos en cuña de mayor diámetro, y de las subsecuentes torsiones de apartamiento bajas que se experimentan cuando la presión del compuesto baja con el tiempo, la carga, o la temperatura. Aún cuando las cuñas individuales

capturen el compuesto aditivo, se produce un efecto de acople sustancial entre los dos pasos de la conexión que aún es suficiente para resistir la torsión de apartamiento. Así, la cuña paso a paso tolera la presencia de aditivo ya que deja de ser perjudicial para la integridad estructural de la conexión roscada.

5 Además, las realizaciones reveladas en la presente abordan las limitaciones de fabricación relacionadas con el torneado de roscas. En general, una rosca se corta sobre un tubular usando un paso de rosca sustancialmente constante (incluyendo el paso de carga y de ataque), sin embargo se generan ciertas variaciones en el paso a causa del proceso de fabricación, que por lo general comprende el
10 torneado con un fresa o torno. Durante el torneado, la variación en el paso se manifiesta como un leve cambio periódico por sobre y por debajo del valor pretendido para el mismo. Este fenómeno es comúnmente denominado "deformación de la rosca". La sensibilidad de la deformación de la rosca puede determinarse como una relación de la magnitud de las variaciones o "bultos" en los
15 flancos de rosca y el ancho de la rosca en cuña propiamente dicha. Previamente, el ancho de la rosca en cuña era simplemente la distancia entre los flancos de rosca opuestos (es decir, la distancia entre los flancos de ataque y carga opuestos). En cambio, las realizaciones reveladas en la presente restablecen el ancho de la cuña como la distancia a través de los pasos de los flancos de ataque
20 y carga opuestos, por medio de lo cual se aumenta el ancho de la cuña. Esto efectivamente reduce la sensibilidad a las deformaciones y disminuye o elimina las limitaciones de fabricación previamente causadas por las operaciones de torneado de roscas.

Más aún, las realizaciones reveladas en la presente permiten que la conexión
25 roscada soporte múltiples operaciones de armado y desarmado sin perder la retención de energía en la rosca en cuña. Dado que el efecto de la cuña se genera a través de dos pasos, es posible crear un mayor efecto de flexibilidad sobre una distancia más grande. Esto permite que la conexión retenga mejor la energía y conserve una mayor cantidad de energía en la cuña con los múltiples
30 usos. El efecto de flexibilidad además reduce las chances de desgaste de las superficies de la rosca durante el armado de la conexión.

A pesar que la presente invención ha sido descripta con respecto a cierto número de realizaciones, el experto en el arte, a partir de la presente, advertirá la posibilidad de llevar a la práctica otras realizaciones que no se apartan del alcance

del invento. En consecuencia, el alcance de la invención solamente estará limitado por las reivindicaciones que se acompañan.

Reivindicaciones

1. A conexión roscada caracterizada porque comprende:
 - un elemento perno que comprende un primer paso de perno y un segundo paso de perno, y filetes en cuña de perno dispuestos sobre el primer y segundo
 - 5 paso de perno; y
 - un elemento caja que comprende un primer paso de caja y un segundo paso de caja, y filetes en cuña de caja dispuestos sobre el primer y segundo paso de caja;
 - en tanto la separación axial del primer y segundo paso de perno difiere de
 - 10 la separación axial del primer y segundo paso de caja.
2. La conexión roscada de la Reivindicación 1, caracterizada porque la separación axial del primer y segundo paso de caja es menor que la separación axial del primer y segundo paso de perno.
3. La conexión roscada de la Reivindicación 2, caracterizada porque
- 15 comprende además:
 - los correspondientes flancos de ataque y flancos de carga sobre los correspondientes primeros pasos de perno y caja, en tanto los correspondientes flancos de carga están configurados para engranar antes que los correspondientes flancos de ataque sobre los correspondientes primeros pasos de perno y caja; y
 - 20 los correspondientes flancos de ataque y flancos de carga sobre los correspondientes segundos pasos de perno y caja, en tanto los correspondientes flancos de ataque están configurados para engranar antes que los correspondientes flancos de carga sobre los correspondientes segundos pasos de perno y caja.
- 25 4. La conexión roscada de la Reivindicación 1, caracterizada porque la separación axial del primer y segundo paso de perno es menor que la separación axial del primer y segundo paso de caja.
5. La conexión roscada de la Reivindicación 4, caracterizada porque comprende además:
 - 30 los correspondientes flancos de ataque y flancos de carga sobre los correspondientes primeros pasos de perno y caja, en tanto los correspondientes flancos de ataque están configurados para engranar antes que los correspondientes flancos de carga sobre los correspondientes primeros pasos de perno y caja; y

los correspondientes flancos de ataque y flancos de carga sobre los correspondientes segundos pasos de perno y caja, en tanto los correspondientes flancos de carga están configurados para engranar antes que los correspondientes flancos de ataque sobre los correspondientes segundos pasos de perno y caja.

- 5 6. La conexión roscada de la Reivindicación 1, caracterizada porque comprende además una región de paso intermedio sin filetes dispuesta entre los primeros y segundos pasos de perno y caja.
7. La conexión roscada de la Reivindicación 6, caracterizada porque comprende además un sello intermedio metal con metal dispuesto entre los
10 primeros y segundos pasos de perno y caja.
8. La conexión roscada de la Reivindicación 1, caracterizada porque correspondientes filetes en cuña de perno y caja sobre los primeros pasos poseen una primer relación de cuña y los correspondientes filetes en cuña de perno y caja sobre los segundos pasos poseen una segunda relación de cuña.
- 15 9. La conexión roscada de la Reivindicación 8, caracterizada porque los correspondientes filetes en cuña de perno y caja sobre los primeros pasos engranan antes que los correspondientes filetes en cuña de perno y caja sobre los segundos pasos.
10. La conexión roscada de la Reivindicación 8, caracterizada porque los
20 correspondientes filetes en cuña de perno y caja sobre los primeros pasos engranan después que los correspondientes filetes en cuña de perno y caja sobre los segundos pasos.
11. La conexión roscada de la Reivindicación 8, caracterizada porque los correspondientes filetes en cuña de perno y caja sobre los primeros pasos
25 engrana simultáneamente con los correspondientes filetes en cuña de perno y caja sobre los segundos pasos.
12. La conexión roscada de la Reivindicación 1, caracterizada porque la separación axial de los pasos del perno primero y segundo difiere de la separación axial del primer y segundo paso de caja entre aproximadamente 0.0005 pulgadas
30 y aproximadamente 0.015 pulgadas.
13. La conexión roscada de la Reivindicación 1, caracterizada porque la separación axial de los pasos del perno primero y segundo difiere de la separación axial del primer y segundo paso de caja por aproximadamente 0.002 y 0.005 pulgadas.

- 14. La conexión roscada de la Reivindicación 1, caracterizada porque la separación axial de los pasos del perno primero y segundo difiere de la separación axial del primer y segundo paso de caja por aproximadamente 0.003 pulgadas.
- 15. La conexión roscada de la Reivindicación 1, caracterizada porque la separación axial de los pasos del perno primero y segundo difiere de la separación axial del primer y segundo paso de caja por aproximadamente 0.0005 veces el diámetro externo del caño.
- 16. La conexión roscada de la Reivindicación 1, caracterizada porque los filetes en cuña del perno y caja comprenden una sección transversal en general en forma de cola de milano.
- 17. La conexión roscada de la Reivindicación 1, caracterizada porque existe un espacio entre las raíces y crestas de los filetes en cuña del perno y caja sobre los correspondientes primeros y segundos pasos de perno y caja en el armado final.
- 18. La conexión roscada de la Reivindicación 1, caracterizada porque existe interferencia entre las raíces y crestas de los filetes en cuña del perno y caja sobre los correspondientes primeros y segundos pasos de perno y caja en el armado final.
- 19. La conexión roscada de la Reivindicación 1, caracterizada porque existe un espacio entre las raíces y crestas de los filetes en cuña del perno y caja sobre los correspondientes primeros pasos de perno y caja, y existe interferencia entre las raíces y crestas de los filetes en cuña del perno y caja sobre los correspondientes segundos pasos de perno y caja en el armado final.
- 20. La conexión roscada de la Reivindicación 1, caracterizada porque existe interferencia entre las raíces y crestas de los filetes en cuña del perno y caja sobre los correspondientes primeros pasos de perno y caja, y existe un espacio entre las raíces y crestas de los filetes en cuña del perno y caja sobre los correspondientes segundos pasos de perno y caja en el armado final.
- 21. La conexión roscada de la Reivindicación 1, caracterizada porque existe interferencia entre las raíces y crestas de los filetes en cuña del perno y caja sobre los correspondientes primeros pasos de perno y caja, y existe un espacio entre las raíces y crestas de los filetes en cuña del perno y caja sobre los correspondientes segundos pasos de perno y caja en el armado final.
- 22. La conexión roscada de la Reivindicación 1, caracterizada porque los filetes en cuña de perno y los filetes en cuña de caja interfieren en las raíces y crestas de

rosca sobre todos o una porción de los filetes en cuña de perno y los filetes en cuña de caja.

23. La conexión roscada de la Reivindicación 1, caracterizada porque los filetes en cuña de perno y los filetes en cuña de caja interfieren en las raíces de rosca sobre los correspondientes primeros pasos de caja y perno y en las crestas de rosca sobre los correspondientes segundos pasos de caja y perno, en tanto hay un espacio radial entre las raíces de rosca sobre los correspondientes segundos pasos de caja y perno y crestas de rosca de los correspondientes primeros pasos de caja y perno.

24. La conexión roscada de la Reivindicación 1, caracterizada porque comprende además una salida de rosca de caja sobre el elemento caja, en tanto la altura de rosca de la rosca de caja disminuye a lo largo de una longitud axial de la rosca de caja.

25. Una conexión roscada caracterizada porque comprende:
un elemento perno que comprende un primer paso de perno y un segundo paso de perno, y filetes en cuña de perno dispuestos sobre el primer y segundo paso de perno; y

un elemento caja que comprende un primer paso de caja y un segundo paso de caja, y filetes en cuña de caja dispuestos sobre el primer y segundo paso de caja;
en tanto los filetes en cuña de perno sobre por lo menos el primer o segundo paso de perno y los correspondientes filetes en cuña de caja sobre por lo menos el primer o segundo paso de caja están axialmente desalineados.

26. Un método de armado de una conexión roscada, caracterizado porque comprende:

25 acoplar rotacionalmente un elemento perno que posee filetes en cuña de perno con un elemento caja que posee los correspondientes filetes en cuña de caja, en tanto los filetes en cuña del perno y caja se forman sobre los correspondientes primeros y segundos pasos de perno y caja de los elementos perno y caja; y

30 acoplar los flancos de ataque y carga de perno y caja opuestos en diferentes momentos durante el armado de la conexión roscada.

27. El método de la Reivindicación 26, caracterizado porque comprende además:

acoplar los correspondientes flancos de carga antes que los flancos de ataque sobre los correspondientes primeros pasos de perno y caja;

acoplar los correspondientes flancos de ataque antes que los flancos de carga sobre los correspondientes segundos pasos de perno y caja.

- 5 28. El método de la Reivindicación 26, caracterizado porque comprende además:

acoplar los correspondientes flancos de ataque antes que los flancos de carga sobre los correspondientes primeros pasos de perno y caja;

- 10 acoplar los correspondientes flancos de carga antes que los flancos de ataque sobre los correspondientes segundos pasos de perno y caja.

29. El método de la Reivindicación 26, caracterizado porque comprende además acoplar las correspondientes superficies de sellado metálicas dispuestas entre los primeros y segundos pasos de perno y caja.

Resumen de la invención

Una conexión roscada incluye un elemento perno que comprende un primer paso de perno y un segundo paso de perno, y filetes en cuña de perno dispuestos sobre el primer y segundo paso de perno y un elemento caja que comprende un primer paso de caja y un segundo paso de caja, y filetes en cuña de caja dispuestos sobre el primer y segundo paso de caja, en tanto la separación axial del primer y segundo paso de perno difiere de la separación axial del primer y segundo paso de caja.

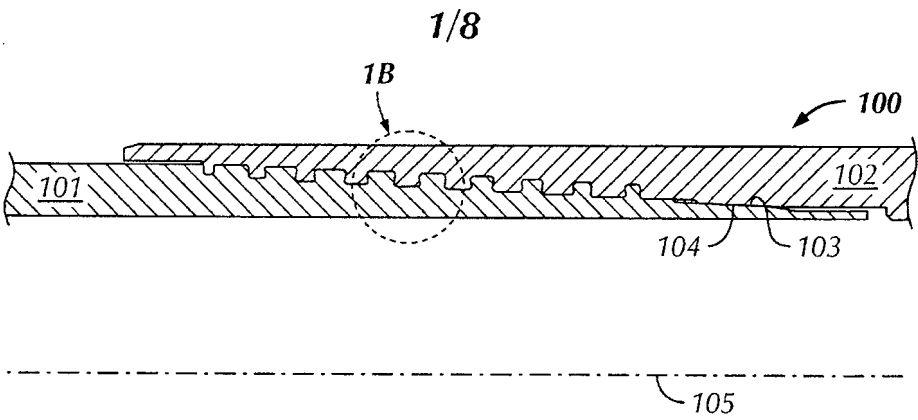


FIG. 1A
(Arte previo)

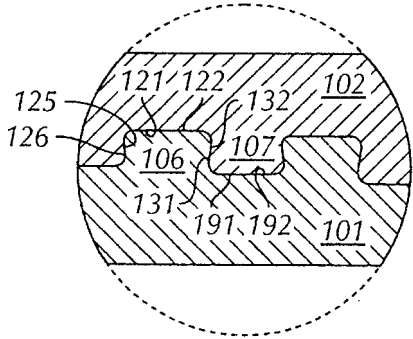


FIG. 1B
(Arte previo)

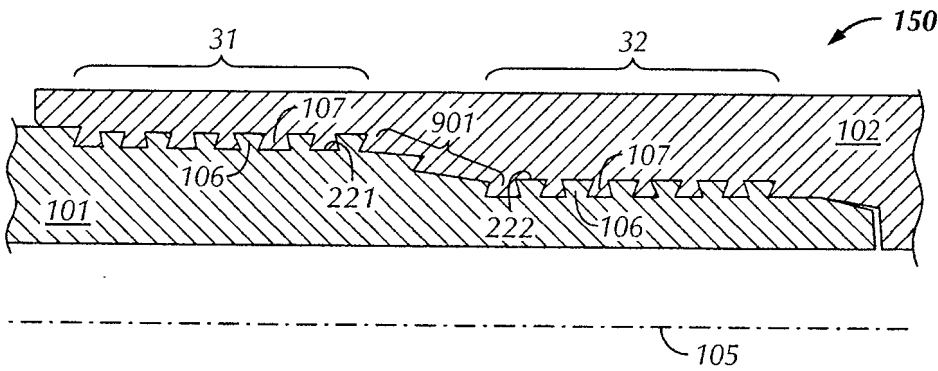


FIG. 2
(Arte previo)

2/8

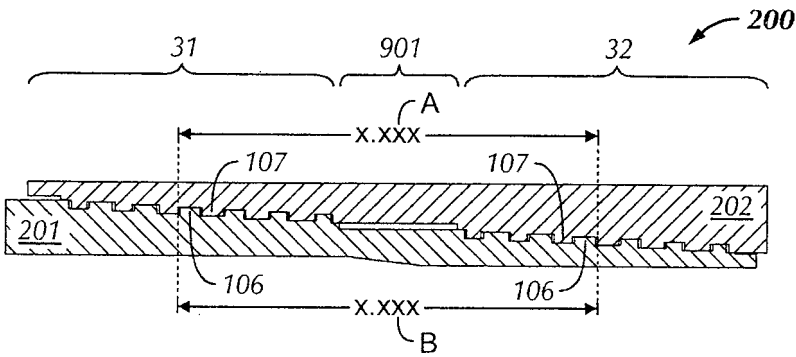


FIG. 3A
(Arte previo)

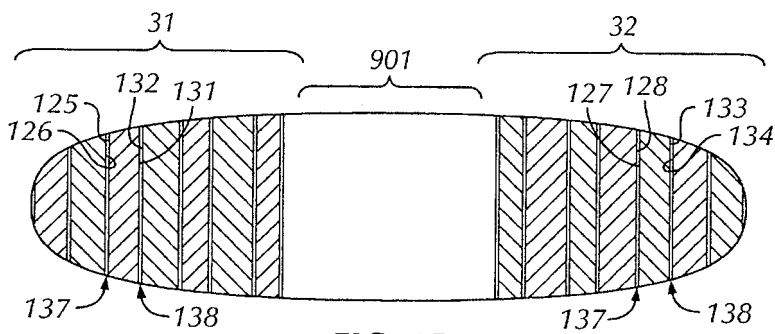


FIG. 3B
(Arte previo)

3/8

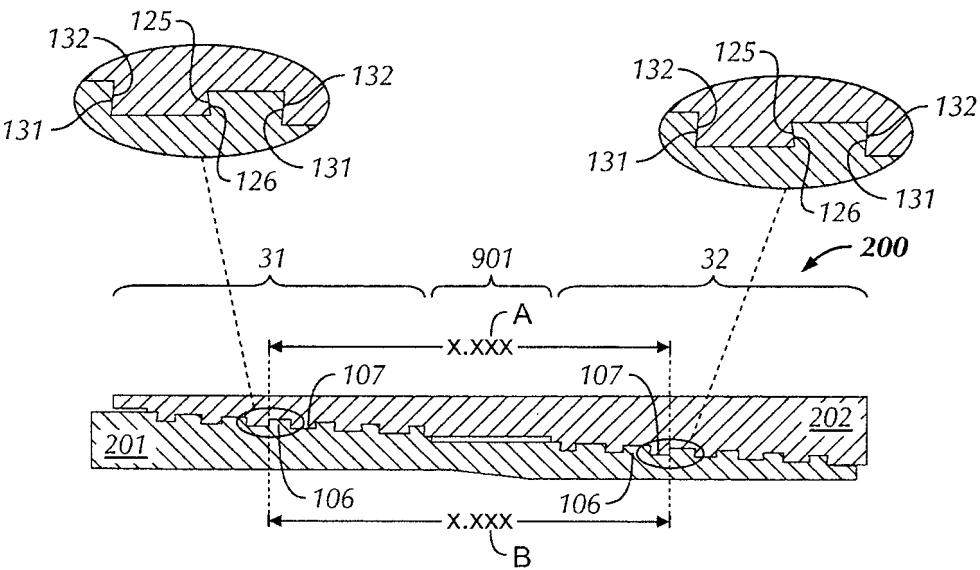


FIG. 3C
(Arte previo)

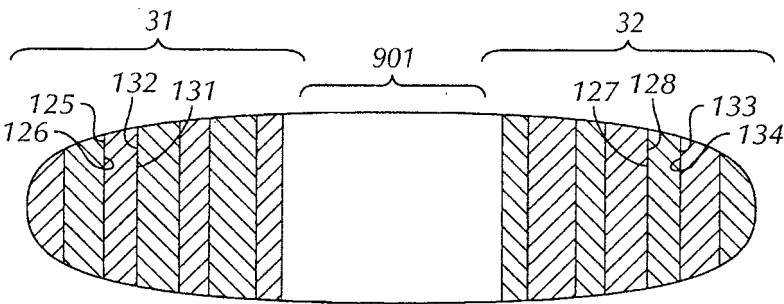


FIG. 3D
(Arte previo)

4/8

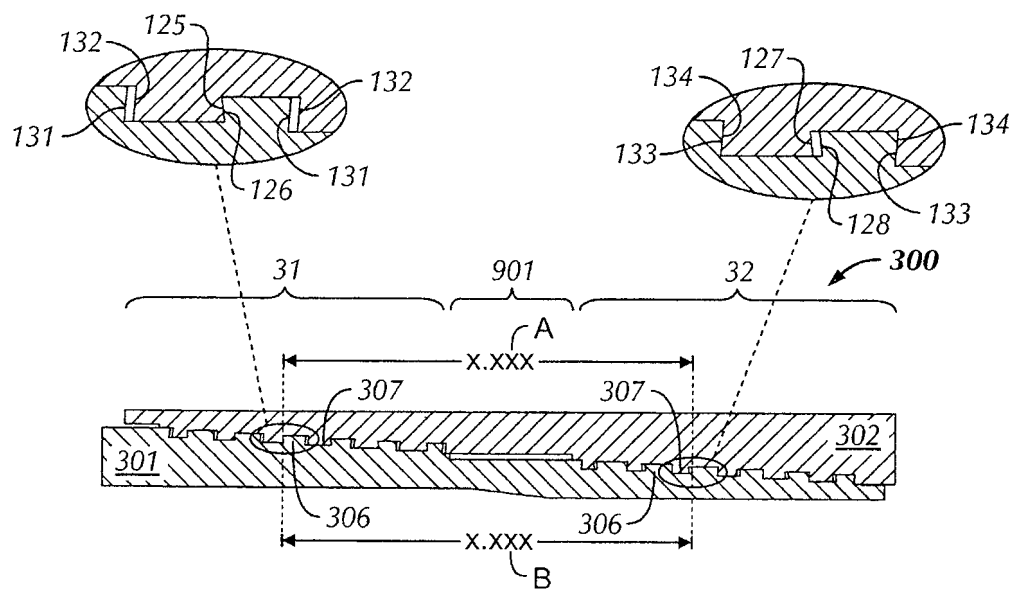


FIG. 4A

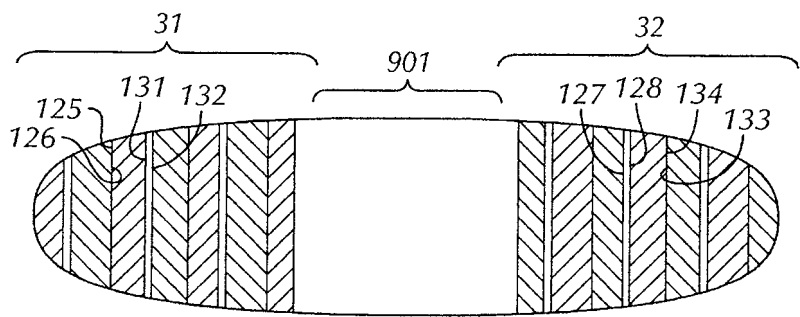


FIG. 4B

5/8

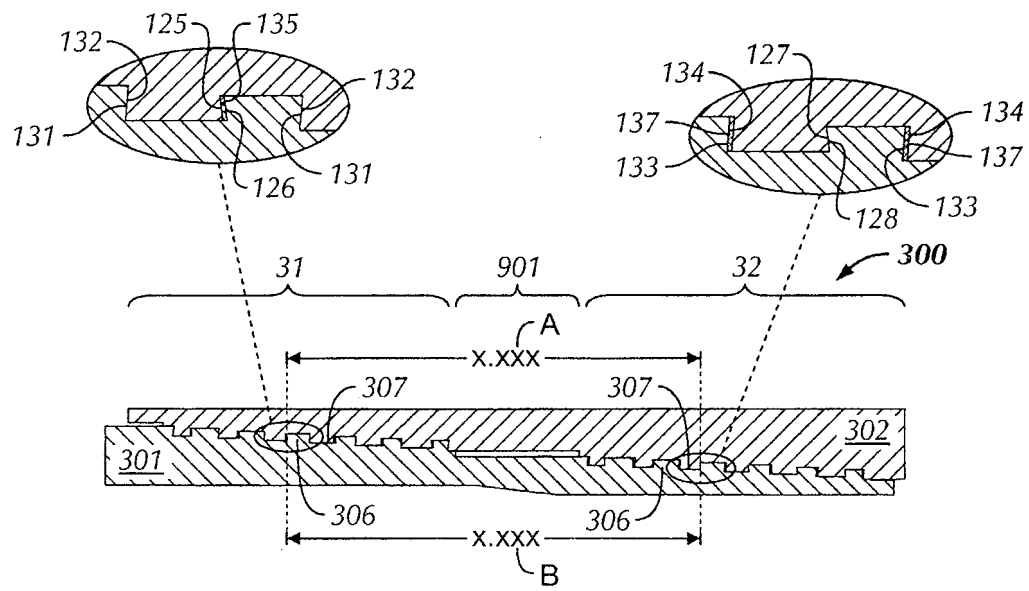


FIG. 4C

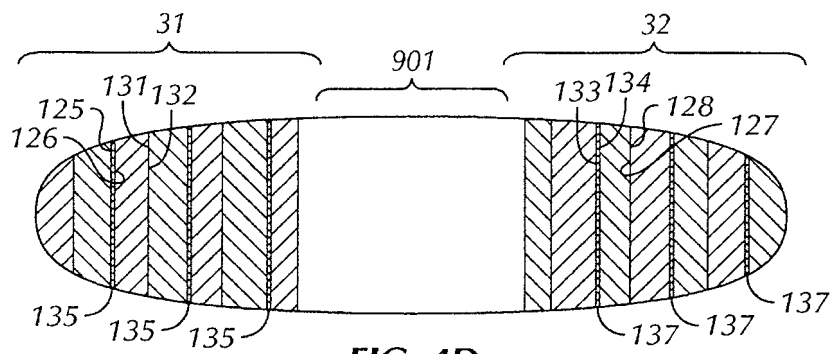


FIG. 4D

6/8

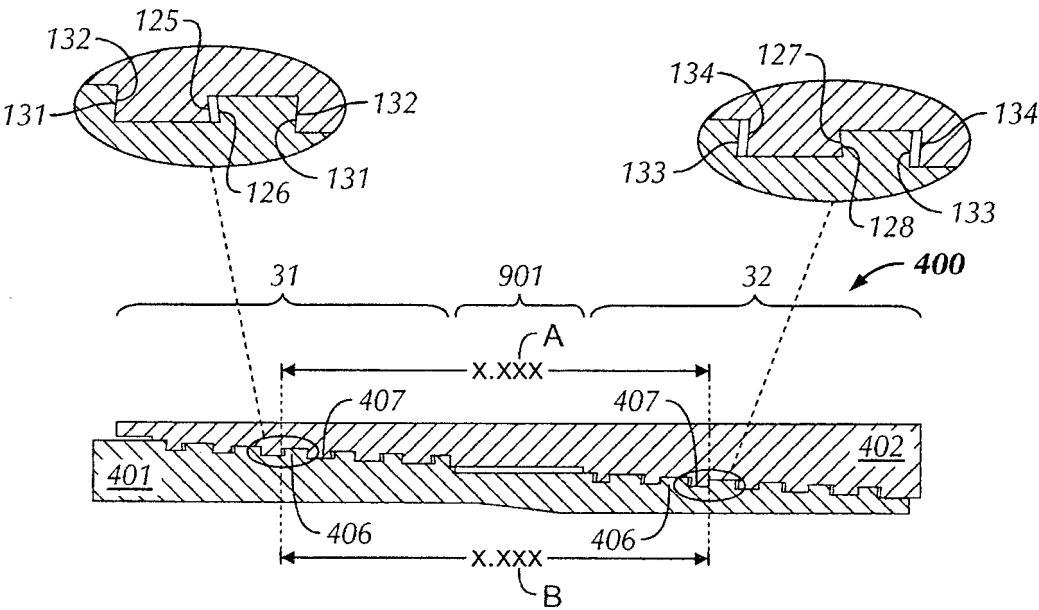


FIG. 5A

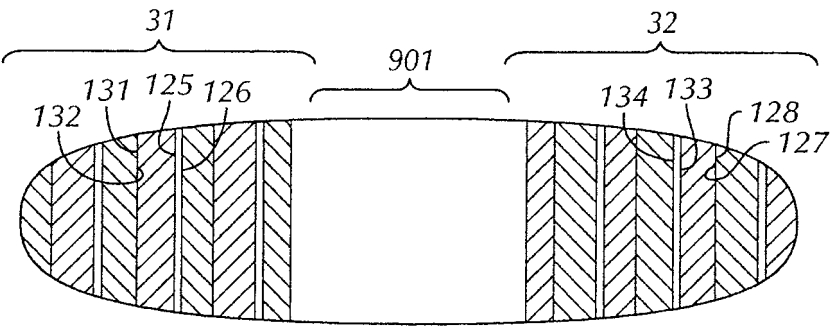


FIG. 5B

7/8

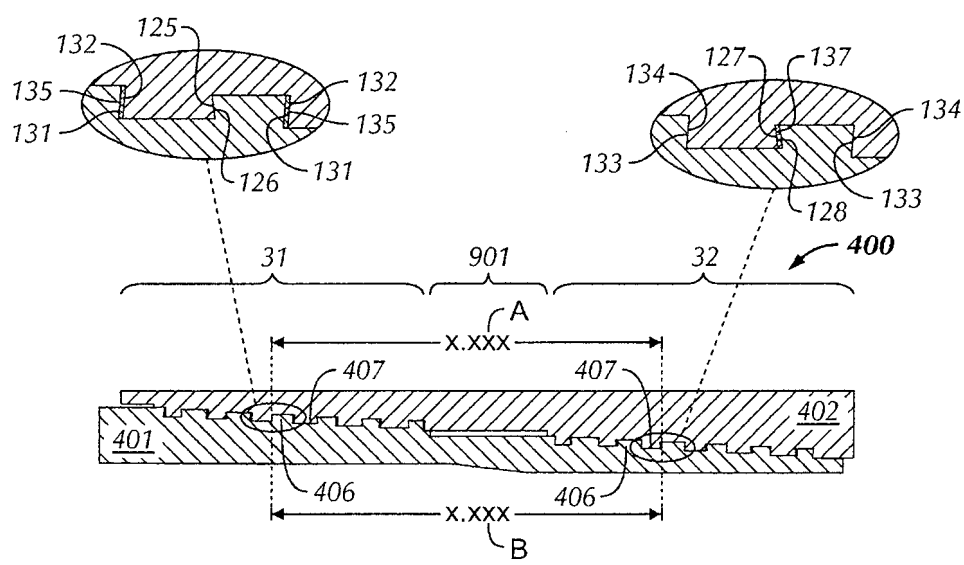


FIG. 5C

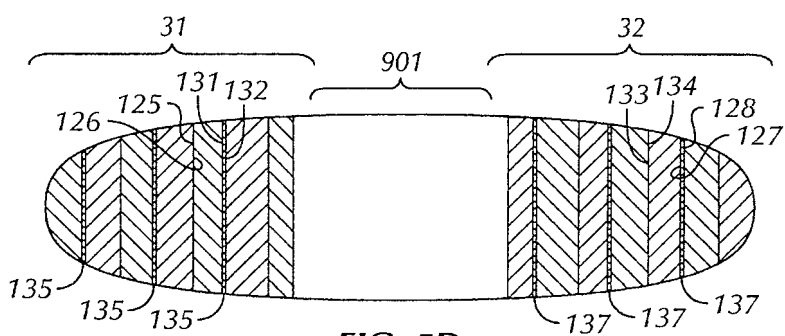


FIG. 5D

8/8

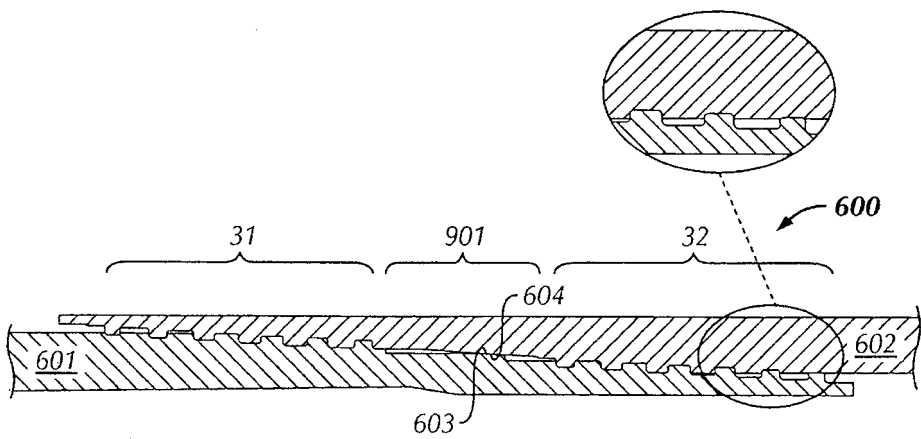
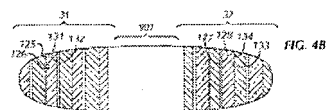
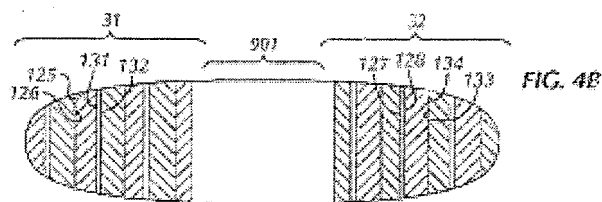
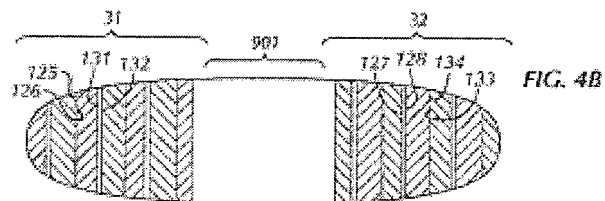


FIG. 6

CASTELLANOS & CO
ABOGADOS
Calle 94A N° 7A-09
Bogotá - COLOMBIA



		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES TARJETA ARCHIVO PROPIETARIOS					
PATENTE DE INVENCION _____		PCT <u>X</u>		MODELO DE UTILIDAD _____		DISEÑO INDUSTRIAL _____	
(21)	No. de solicitud			(22)			Fecha de solicitud
(51)	Clasificación internacional E21B 17/02, F16L 15/00						
(71)	Solicitante (s) HYDRIL COMPANY						
(72)	Inventor (es) MALLIS, David, Llewellyn; WARD, Gary, W.						
(74)	Apoderado DRA. MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO						
(30)	Prioridad	(31)	No. Prioridad	(32)	Fecha	(33)	País
			12/890,290		2010-09-24		US
(85)	Fecha inicio fase nacional:					(87)	Publicación internacional
(86)	Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT					Fecha: 29/03/2012	
	Fecha de presentación de la solicitud: 21/09/2011					Nº publicación: WO/2012/040275 A2	
	No. de solicitud: PCT/US2011/052471						
(54)	Título: CONEXIONES A ROSCA EN CUÑA PASO A PASO Y MÉTODOS RELACIONADOS						

	EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN ___ Patente de Invención ___ Patente modelo de utilidad <u> X </u> PCT
---	---

(21) No. De solicitud	(51) int. Cl: E21B 17/02, F16L 15/00
(22) Fecha de solicitud	(71) Solicitante (s) HYDRIL COMPANY
(30) Prioridad	(72) Interventor (es) MALLIS, David, Llewellyn WARD, Gary, W.
(31) No. Prioridad 12/890,290	
(32) Fecha 24/09/2010	
(33) País US	(74) Apoderado (s) DRA. MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO
(54) Título CONEXIONES A ROSCA EN CUÑA PASO A PASO Y MÉTODOS RELACIONADOS	
Las casillas identificadas con 85, 86 y 87 sólo aplican para PCT	
(85) Fecha límite inicio Fase Nacional	
(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT Fecha de presentación de la solicitud 21/09/2011 No. de solicitud PCT/US2011/052471	(87) Publicación internacional Fecha 29/03/2012 No. Publicación WO/2012/040275 A2

Resumen reivindicación (es):

1. A conexión roscada caracterizada porque comprende:
un elemento perno que comprende un primer paso de perno y un segundo paso de perno, y filetes en cuña de perno dispuestos sobre el primer y segundo paso de perno; y
un elemento caja que comprende un primer paso de caja y un segundo paso de caja, y filetes en cuña de caja dispuestos sobre el primer y segundo paso de caja;
en tanto la separación axial del primer y segundo paso de perno difiere de la separación axial del primer y segundo paso de caja.
2. La conexión roscada de la Reivindicación 1, caracterizada porque la separación axial del primer y segundo paso de caja es menor que la separación axial del primer y segundo paso de perno.
3. La conexión roscada de la Reivindicación 2, caracterizada porque comprende además:
los correspondientes flancos de ataque y flancos de carga sobre los correspondientes primeros pasos de perno y caja, en tanto los correspondientes flancos de carga están configurados para engranar antes que los correspondientes flancos de ataque sobre los correspondientes primeros pasos de perno y caja; y
los correspondientes flancos de ataque y flancos de carga sobre los correspondientes segundos pasos de perno y caja, en tanto los correspondientes flancos de ataque están configurados para engranar antes que los correspondientes flancos de carga sobre los correspondientes segundos pasos de perno y caja.
4. La conexión roscada de la Reivindicación 1, caracterizada porque la separación axial del primer y segundo paso de perno es menor que la separación axial del primer y segundo paso de caja.
5. La conexión roscada de la Reivindicación 4, caracterizada porque comprende además:
los correspondientes flancos de ataque y flancos de carga sobre los correspondientes primeros pasos de perno y caja, en tanto los correspondientes flancos de ataque están configurados para engranar antes que los correspondientes flancos de carga sobre los correspondientes primeros pasos de perno y caja; y
los correspondientes flancos de ataque y flancos de carga sobre los correspondientes segundos pasos de perno y caja, en tanto los correspondientes flancos de carga están configurados para engranar antes que los correspondientes flancos de ataque sobre los correspondientes segundos pasos de perno y caja.
6. La conexión roscada de la Reivindicación 1, caracterizada porque comprende además una región de paso intermedio sin filetes dispuesta entre los primeros y segundos pasos de perno y caja.
7. La conexión roscada de la Reivindicación 6, caracterizada porque comprende además un sello intermedio metal con metal dispuesto entre los primeros y segundos pasos de perno y caja.
8. La conexión roscada de la Reivindicación 1, caracterizada porque correspondientes filetes en cuña de perno y caja sobre los primeros pasos poseen una primer relación de cuña y los correspondientes filetes en cuña de perno y caja sobre los segundos pasos poseen una segunda relación de cuña.
9. La conexión roscada de la Reivindicación 8, caracterizada porque los correspondientes filetes en cuña de perno y caja sobre los primeros pasos engranan antes que los correspondientes filetes en cuña de perno y caja sobre los segundos pasos.
10. La conexión roscada de la Reivindicación 8, caracterizada porque los correspondientes filetes en cuña de perno y caja sobre los primeros pasos engranan después que los correspondientes filetes en cuña de perno y caja sobre los segundos pasos.
11. La conexión roscada de la Reivindicación 8, caracterizada porque los correspondientes filetes en cuña de perno y caja sobre los primeros pasos engrana simultáneamente con los correspondientes filetes en cuña de perno y caja sobre los segundos pasos...

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -



RECIBO DE CAJA

No. 13 - 0027659

Bogotá D.C., Marzo 19 de 2013 - 16:07:23

RECIBIDO DE : CASTELLANOS Y Y CO

NI 800.174.641

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	542739153	19/03/2013	11.587.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	500.000.00	500.000.00
				\$500.000.00
			=====	

SON: **QUINIENTOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-054592- -00000-0000

Fecha: 2013-03-19 16:24:09 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 76

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C. - Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mai: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

, Marzo 19 de 2013 - 16:07:26

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 13 - 0027660
		Bogotá D.C., Marzo 19 de 2013 - 16:07:23

RECIBIDO DE : CASTELLANOS Y Y CO				NI 800.174.641	
*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	542739153	19/03/2013	11.587.000.00

*** Conceptos Pagados ***				
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO	Vr. CONCEPTO
19 50005-01-01	SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	30.000.00	570.000.00
				\$570.000.00
=====				

SON: **QUINIENTOS SETENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: 
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 13-054592- 00000-0000
Fecha: 2013-03-19 16:24:09 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 76



No. 13-054592- -00000-0000

Fecha: 2013-03-19 16:24:09 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 76

Admisión a trámite



PATENTE DE INVENCION MODELO DE UTILIDAD Art 33 Decisión 486/00

Indicación que se solicita una patente.
Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
Descripción de la invención
Dibujos de ser estos pertinentes
Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)

Completa Incompleta

PATENTE DE INVENCION PCT X MODELO DE UTILIDAD PCT Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

X Indicación que se solicita una PCT
X Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
X Dibujos de ser estos pertinentes
X Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)

Completa X Incompleta

DISEÑO INDUSTRIAL (Art. 119 Decisión 486/00)

Indicación que se solicita Diseño industrial
Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño

Comprobante de pago de las tasas establecidas

Completa Incompleta

ESQUEMA DE TRAZADO (Art. 92 Decisión 486/00)

Indicación que se solicita un esquema de trazado
Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
Representación gráfica de un esquema de trazado
Comprobante de pago de las tasas establecidas

Completa Incompleta