



No. 13-040950- -00000-0000

Fecha: 2013-02-28 16:25:54 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 46

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD PATENTE DE INVENCION

13-40950

21. EXPEDIENTE No.	
54. TITULO	APARATO PARA APRETAR SUJETADORES ROSCADOS
51. CLASIFICACION INTERNACIONAL	
71. SOLICITANTE	JETYD CORPORATION
DOMICILIO	120 Wesley Street South Hackensack, New Jersey 07606
74. APODERADO	JERONIMO CASTILLO BONILLA
22. BOGOTA D.C.,	

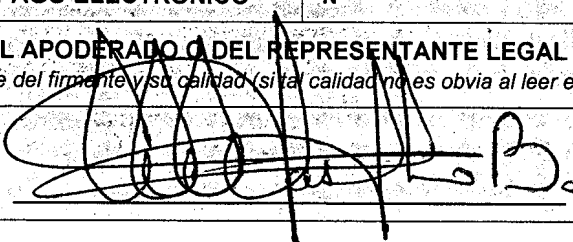


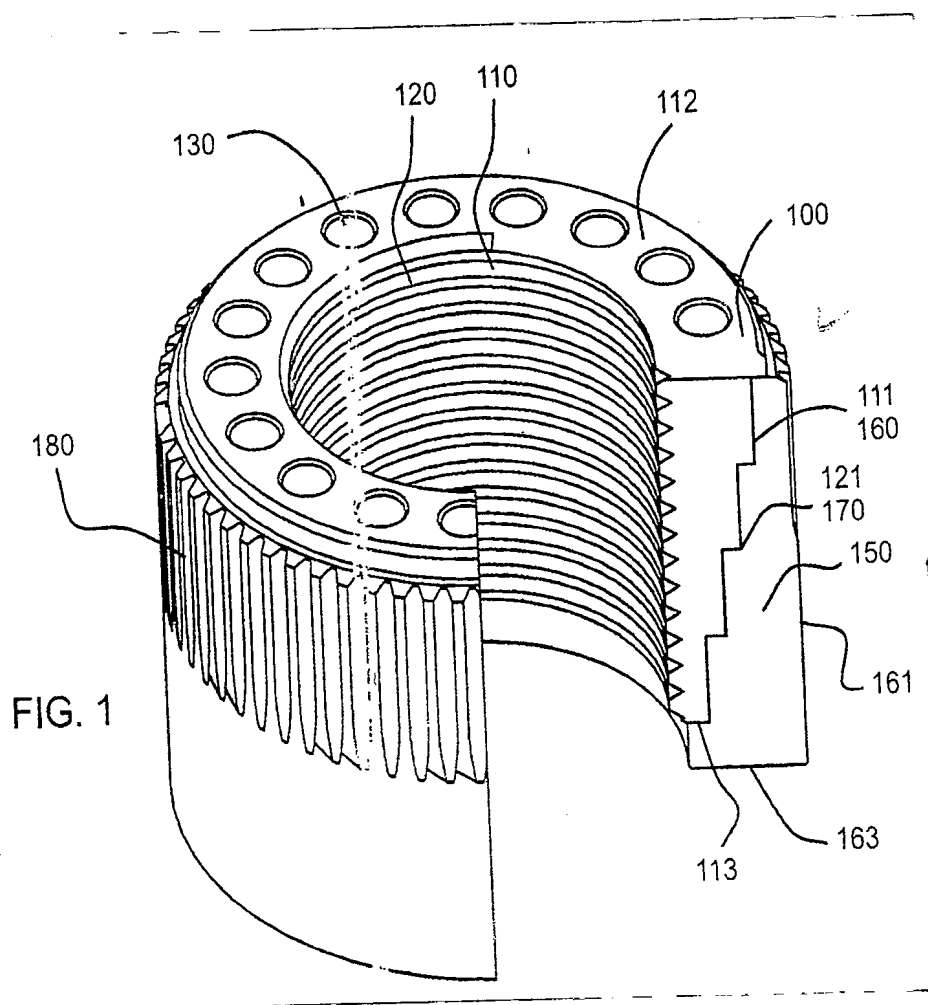
No. 13-040950- -00000-0000

Fecha: 2013-02-28 16:25:54 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 46

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD FASE NACIONAL –PCT

1	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/1B2011/002658	Fecha Agosto 2,2011
Publicación Internacional No.		WO 2012/017331	Fecha Febrero 9, 2012
3	TÍTULO DE LA INVENCIÓN (200 caracteres o espacios máximos)		
APARATO PARA APRETAR SUJETADORES ROSCADOS.			
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP)		
F.16B 31/02 (2006.01)			
5	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor: Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN TIPO
JETYD CORPORATION			
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
DIRECCIÓN		120 Wesley Street	No. TELÉFONO
CIUDAD		South Hackensack	CORREO ELECTRÓNICO
DEPARTAMENTO/ESTADO		New Jersey 07606	NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCIÓN
PAÍS DE RESIDENCIA		Estados Unidos de América	
7	INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS		NOMBRES	NACIONALIDAD
1. DOLAN		- Michael F.	- Estadounidense
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:			
8	DATOS INVENTOR (ES)		
PAÍS RESIDENCIA	DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD	DIRECCIÓN
1.Estados Unidos	- New Jersey	- Kenilworth	- 19 N. 20th Street
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)			
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja a continuación.			
9	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO		
APELLIDOS		NOMBRES	IDENTIFICACIÓN
CASTILLO BONILLA		JERONIMO	C.C. 79.462.057 T.P. 104167
DIRECCIÓN	Calle 93A No. 14 – 17 Oficina 311		No. TELÉFONO 236 34 93 / 236 34 09
CIUDAD	Bogotá D.C.		CORREO ELECTRÓNICO info@pcastillopineda.com
PAÍS	Colombia		No. RADICACIÓN DE PROTOCOLO DE PODER GENERAL

10	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☒ SI ☐ NO			
(33) PAÍS DE ORIGEN 1. Estados Unidos		CÓDIGO PAÍS US	(31) NÚMERO 60/370.015	(32) FECHA (AAAA/MM/DD) 2010/08/02
11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS			
<i>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.</i>				
☐ 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	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES			
<i>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.</i>				
☐ 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	REDUCCIÓN DE TASAS			
<i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i>				
☐ 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 ☐				
Universidades públicas o privadas ☐				
Entidades sin ánimo de lucro ☐				
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos				
14	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☒ 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 deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.				
15	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO	N°	Fecha	
16	FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL <i>Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)</i>			
				
17	ANEXOS			
Documentación Técnica Solicitud Internacional en castellano		Documentación Jurídica		
1. ☒ Descripción N° de folios:		9. ☒ Poderes, si fuera el caso.		
2. ☒ Reivindicaciones N° Reivindicaciones:		10. ☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante.		
3. ☒ Dibujos y/o figuras N° folios:		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. Reducción de tasas		
6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso.		Micro, pequeñas o medianas empresas		
7. ☒ Arte final 12 x 12.		☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea.		
8. ☐ Anexo formato digital.		☐ 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		
		Entidades sin ánimo de lucro		
		☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio.		
		☐ Hoja de información complementaria.		
		☐ Otros, especificar		
		14. ☐ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.		
		15. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.		
		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.		



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

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 13 - 0020020
		Bogotá D.C., Febrero 27 de 2013 - 16:24:22

RECIBIDO DE : CASTILLO PINEDA SAS				NI 860.046.502	
*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	455761445	27/02/2013	1.370.000.00
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	455761456	27/02/2013	29.505.000.00

*** Conceptos Pagados ***			
CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	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. 13-040950- -00000-0000
Fecha: 2013-02-28 16:25:54 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 46

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

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 13 - 0020021
		Bogotá D.C., Febrero 27 de 2013 - 16:24:22

RECIBIDO DE : CASTILLO PINEDA SAS NI 860.046.502

*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	455761445	27/02/2013	1.370.000.00
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	455761456	27/02/2013	29.505.000.00

*** Conceptos Pagados ***			
CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
4 50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	30.000.00	120.000.00
			\$120.000.00

SON: **CIENTO VEINTE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: 

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 13-040950- -00000-0000
Fecha: 2013-02-28 16:25:54 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 46

LAW OFFICES
PEDRO CASTILLO PINEDA &
ASSOCIATES
P.O. BOX 48362
Bogotá, Colombia / South America

IMPORTANT NOTE

The lodging of this GENERAL POWER with the Patent Office obviates the need of presenting special powers with each individual trade mark application.

FOR PATENTS AND TRADE MARKS IN
COLOMBIA

Poder General

General Power of Attorney

1 Applicant's name (1)

(1) JETD CORPORATION

2 Applicant's address domiciliado en (2)

domiciled in (2)
120 WESTLEY STREET
SOUTH HACKENSACK NJ 07606 USA

3 Date
4 Applicant's signature

nombra al Dr. JERONIMO CASTILLO hereby appoint, JERONIMO CASTILLO BONILLA y/o Dra. XIMENA BONILLA BONILLA and/or XIMENA BONILLA PEREIRA y/o Dr. ALVARO CASTILLO PEREIRA and/or ALVARO CASTILLO GRAU, GRAU Calle 93A N° 14-17 Oficina 311 en Calle 93A N° 14-17 Office 311 en Bogotá, Bogotá, Colombia, como sus representantes con Colombia, as our representatives with special, poder especial, amplio y suficiente, para recabar de ample and sufficient power to obtain from the las oficinas y autoridades Colombianas, offices and Colombian authorities, administrativas, judiciales o de policía, en primera o administrative, judicial and police, in first or in segunda instancia, la obtención de Patentes de second instance, Privileged Patents of invention, Invención, Registro de Marcas, de Modelos y de Registration of Trade Marks, of Models and Dibujos Industriales, de Nombres Comerciales y Industrial Drawings, of Commercial Names and Enseñas, Lemas Comerciales y Denominaciones de ensigns, Commercial slogans and Origin Origen, lo mismo que trasposos, extensiones, Denominations as well as assignments, renovaciones, cambios de nombre, registro de extensions, renewals, changes of name, licencias de explotación y registro de licencias de registration of license of exploitation and of uso referentes a tales actuaciones, cancelación de license of use referred to said actions, Registros de marca, a cuyo efecto les faculta para Cancellation Actions against trademark dar ante dichas autoridades todos los pasos Registrations, who are empowered to take before necesarios al objeto indicado, elevar solicitudes, said authorities all of the necessary steps for the formular descripciones, enmiendas, protestas, purposes indicated, to file applications, to declaraciones, apelaciones y reclamos, solicitar la formulate descriptions, corrections, protests, aplicación de medidas cautelares; solicitar la declarations, appeals, and claims, apply for nulidad de Patentes de Invención, modelos de precautionary measures; apply for the nullity of utilidad, diseños industriales, así como la de Patent Inventions, Utility Models, Industrial registros de marcas ante la autoridad nacional Designs, as well as for Trademark Registrations competente; aceptar en nuestro nombre y before the competent national authority; to representación la Cesión de derechos de invención accept on our behalf and representation the y de patente de invención que se nos haga por assignment of rights of inventions and titles of cualquier persona, abonar todos los impuestos, invention that may be done to us by any person, cuotas y pagos determinados por la ley, recibir to pay all taxes, quotas and payments prescribed todos los documentos y valores dando el descargo by law, to receive all the documents and proceeds respectivo, llenar cualesquiera otros requisitos, giving the respective acquittance or receipt, to desistir y tomar en fin todas las medidas que fulfill any other requisites to desist and take in creyeren conducentes al resguardo de nuestros fact any other measures that may be deemed intereses y en caso de presentarse oposiciones y/o conduce to the safeguard of our interests, and in observaciones para que intervengan como case that oppositions and/or observations are demandantes o como demandados, con todas las presented to intervene as complainant and demás facultades necesarias, así como iniciar defendant, with all necessary legal faculties, as y tramitar procesos jurisdiccionales y/o well as to file jurisdictional processes and/or administrativos relativos a competencia administrative related to disloyal competition. desleal. Este poder comprende además las This power of attorney includes the faculties to facultades de recibir, desistir, transigir, receive, desist, compromise, transact substitute it comprometer, sustituir, revocar sustituciones, in all or in part, to revoke substitutions, to conciliar, renunciar, recibir notificaciones y conciliate, to renounce, to receive notifications nombrar apoderados judiciales o and to appoint extra-judicial or judicial attorneys. extrajudiciales.

Dado y firmado en (3)

Given and signed in (3) MANWAH, NJ USA
on this 19th day of JANUARY 2011

4) Signature (s)

JOHN K. JUNKERS, CEO

DECLARACION NOTARIAL
(Individual)

A los días del mes de
compareció y/o comparecieron

personalmente ante mí, Notario Público

quien (es) doy fe de conocer y me consta que es
(son) la(s) persona(s) descrita(s) y firmante(s) del
documento que precede, declarando ante mí que
otorga(n) el mismo para los fines y propósitos que
en él se expresan.

Notario Público,

(Sociedades)

El suscrito Notario Certifica: que la firma que
antecede y dice

es auténtica; que el signatario desempeña
actualmente el cargo de

de,

que tiene facultad para otorgar este poder, y que
dicha compañía esta domiciliada en

y actualmente existe y esta organizada de acuerdo
a las leyes de

Todos los hechos anteriores le constan por haber
examinado los documentos respectivos y de todo
ello da fe.

Dado y firmado en

El Notario Público,

(Con legalización Consular)

NOTARIAL CERTIFICATE
(Individual)

On this 19 day of Jan of 2011
personally appeared before me

a Notary Public

to me known, and known to me to be the person(s)
described in and who executed the foregoing
document, and he (they) duly acknowledged to me
that he (they) executed same for the uses and
purposes therein expresed.

Notary Public.

Patricia Sheridan
PATRICIA SHERIDAN
NOTARY PUBLIC OF NEW JERSEY
My Commission Expires Jan. 25, 2016

(Corporations)

The undersigned Notary Public certifies: that the
preceding signature reading

JOHN K. JUNKERS
is authentic; that the signer at present fills the post
of CEO

of, JETYD CORP
and that he is empowered to grant this power; and
that said company is domiciled in New Jersey,
South Hackensack
and actually exists and is organized in accordance
with the laws of New Jersey

All the foregoing facts are known to the Notary due
to his having examined the respective documents to
which he, the Notary attests.

Given and signed in Bergen County, Mahwah, NJ

Notary Public,

(With Consular legalization)

Patricia Sheridan
PATRICIA SHERIDAN
NOTARY PUBLIC OF NEW JERSEY
My Commission Expires Jan. 25, 2016

APOSTILLE

(CONVENTION DE LA HAYE DU 5 OCTOBRE 1961)

1. COUNTRY: UNITED STATES OF AMERICA
2. THIS PUBLIC DOCUMENT HAS BEEN SIGNED BY:
PATRICIA SHERIDAN
3. ACTING IN THE CAPACITY OF:
NOTARY PUBLIC OF NEW JERSEY
4. BEARS THE SEAL/STAMP OF:
PATRICIA SHERIDAN, NOTARY

CERTIFIED

5. AT TRENTON, NEW JERSEY
6. THE 3RD DAY OF FEBRUARY 2011
7. BY: Andrew P Sidamon-Eristoff
State Treasurer
8. NO: A415795
9. SEAL/STAMP:
10. SIGNATURE



A handwritten signature in black ink, appearing to be "A. P. Sidamon-Eristoff", is written over the signature line.

Certificate Number: 119420324

Verify this certificate at
https://www1.state.nj.us/TYTR_StandingCert/JSP/Verify_Cert.jsp

Referencia: **012-021/PCT**

Título: **APARATO PARA APRETAR SUJETADORES
ROSCADOS**

Inventor(es): **Michael F. DOLAN**

Referencia Cruzada a Solicitudes Relacionadas

Esta Solicitud es una solicitud de continuación de la Solicitud Co-pendiente de los Estados Unidos Serie No. 61/370,015, con fecha de presentación del 2 de agosto de 2010, titulada "Geometría Cónica para Acoplamiento de Torsión durante Atornillado", una copia completa de la cual se incorpora en esta especificación por referencia.

Las innovaciones divulgadas en esta Solicitud anticipan la tecnología divulgada en las siguientes patentes otorgadas, de propiedad conjunta, y solicitudes de patente, copias completas de las cuales se incorporan en esta especificación por referencia: Patente de los Estados Unidos No. 5,137,408, con fecha de presentación del 3 de diciembre de 1991, titulada "Dispositivo de Fijación"; Patente de los Estados Unidos No. 5,318,397, con fecha de presentación del 7 de mayo de 1992, titulada "Tensor Mecánico"; Patente de los Estados Unidos No. 5,622,465, con fecha de presentación del 26 de abril de 1996, titulada "Tuerca de Bloqueo"; Patente de los Estados Unidos No. 5,640,749, con fecha de presentación del 13 de junio de 1995, titulada "Método de y aparato para Estirar y Aflojar un Espárrago"; Patente de los Estados Unidos No. 5,888,041, con fecha de presentación del 17 de octubre de 1997, titulada "Tuerca de Bloqueo"; Patente de los Estados Unidos No. 6,254,322, con fecha de presentación del 3 de marzo de 1998, titulada "Perno con un Elemento de Perno, una Arandela y un Manguito para Aplicar Fuerzas al Elemento de Perno y al Manguito"; et al.

Descripción de la Invención

Se conocen sujetadores roscados convencionales. Estos incluyen una cabeza

conectada a un extremo de un vástago (tornillo) o una tuerca que se puede acoplar roscadamente con un extremo del vástago (combinación de espárrago y tuerca). Los sujetadores se insertan en un hueco de un objeto que se va a tensionar, por ejemplo dos bridas adyacentes que se van a conectar una con otra.

Con frecuencia, durante el apriete de sujetadores roscados convencionales se presenta agarrotamiento. Se crea presión entre las partes roscadas deslizantes y en contacto; los recubrimientos de protección e imperfecciones de fabricación sobre las superficies roscadas, si las hubiere, se aglutinan, se rompen y/o se borran; y/o puntos de interconexión metálica se cizallan o bloquean entre sí. Este efecto acumulado de aglutinamiento-atascamiento-cizallamiento-bloqueo produce una adhesión creciente. A menudo, el agarrotamiento conduce a la adherencia – la solidificación efectiva de las roscas. Si se continua el apriete, el sujetador puede retorcerse o sus roscas pueden desprenderse.

De igual manera, el agarrotamiento ocurre no solamente entre las roscas del perno y la tuerca, sino también entre la cara de la tuerca y la cara de la brida en la cual se introduce el sujetador, puesto que la carga lateral cambia una posición perpendicular de la tuerca que se va a girar. Esto, a su vez, aumenta la fricción de giro de la tuerca y hace impredecible la carga del perno generada por el torque, lo cual puede resultar en fugas o fallas de la unión.

Por lo demás, sujetadores roscados convencionales tienden a ser rígidos y a fallar en la base de la tuerca en las primeras dos o tres roscas debido a tensiones periféricas no uniformes. Las últimas dos o tres roscas del espárrago o perno soportan el 80% de la carga de los sujetadores convencionales. Si el sujetador falla, normalmente son estas roscas las que fallan. Esto ha llevado a sesgar el diámetro interno de la tuerca para recargar primeramente las roscas superiores durante el apriete. A medida que la tuerca se aprieta, se deforma y distribuye uniformemente la carga.

La fluencia o deformación de sujetadores convencionales ocurre cuando el metal del sujetador cede bajo esfuerzo. La magnitud de la fluencia sostenida tiende a aumentar con la temperatura. Sin embargo, una vez se termina el apriete, es importante que no ocurra más fluencia puesto que tal deformación acarrearía una reducción en la extensión del perno y, en consecuencia, el esfuerzo que actúa sobre la brida/empaquetadura/unión. Probablemente ocurrirá un alto índice de fuga si este esfuerzo se reduce por debajo de un cierto mínimo.

El calentamiento y el templado en la forma de tratamiento térmico consiguen el acondicionamiento de superficies de sujetadores convencionales. No obstante, los sujetadores convencionales se vuelven a menudo muy quebradizos y se rompen fácilmente cuando se someten a acondicionamiento de superficies.

A menudo, los sujetadores roscados convencionales incorporan arandelas. La fuerza bajo la cabeza de un perno o tuerca puede exceder, con precargas elevadas, el esfuerzo de compresión del material sujetado. Si esto ocurre, una incrustación y deformación excesivas pueden tener como resultado la pérdida de precarga del perno. Para superar esto, pueden usarse arandelas bajo la cabeza del perno para distribuir la fuerza sobre un área más amplia en el material sujetado.

En contraste con los sujetadores roscados convencionales, sujetadores roscados de tres piezas, incluyendo, pernos, espárragos, abrazaderas y/o arandelas, etc., compuestos de un manguito exterior, un manguito interior y una arandela son también conocidos en el arte. Una conexión de estrías en la arandela acopla rotacionalmente el cilindro interior con la arandela. Durante el apriete, se pone en funcionamiento una herramienta mecano-eléctrica de torque para desviar una fuerza de reacción al manguito interior, que tiene una fricción de giro mayor, y la fuerza de acción al manguito exterior, que tiene una fricción de giro menor. El manguito exterior empieza a girar, arrastrando el manguito

interior, a una tensión pre-calibrada y, en consecuencia, la tuerca o perno junto con él. Apretar sujetadores de tres piezas es libre de torsión y carga lateral. A medida que se produce rotación en sus superficies torneadas a precisión, el coeficiente de fricción es conocido a una exactitud de carga de $\pm 3\%$ con un lubricante dado. No se requiere punto de reacción porque la herramienta reacciona contra el sujetador de reemplazo, de manera que puede usarse en situaciones de acceso muy limitado y operarse con manos libres, remotamente o al revés. Los sujetadores roscados de tres piezas tienen dimensiones similares a la tuerca o perno convencionales que reemplazan.

El agarrotamiento de las roscas y la fluencia de los metales se suprimen prácticamente con sujetadores roscados de tres piezas porque los pernos o espárragos compañeros se cargan en pura tensión sin que se retuerzan. Los sujetadores roscados de tres piezas aumentan la elasticidad del sistema de atornillado, los cuales contribuyen significativamente a mantener fija una unión. Esto es particularmente ventajoso en aplicaciones de atornillado a alta temperatura donde los sujetadores se someten a fluencia, porque los sistemas de atornillado elásticos tomarán más tiempo en alcanzar un esfuerzo de relajación dada que en un sistema rígido. Los sistemas de atornillado elásticos pueden mejorar igualmente la integridad de las uniones con empaquetadura, compensando las variaciones de temperatura, el movimiento de la unión y variaciones en la presión interna. Además, esfuerzos periféricos sobre el manguito exterior producen un aumento en el diámetro del manguito interno en su base y una disminución en su parte superior. Esto distribuye el esfuerzo de la rosca más uniformemente y reduce la probabilidad de que el espárrago o el perno fallen.

Sujetadores roscados de tres piezas: cubren una amplia gama de tamaños, formas de la rosca, coeficientes de temperatura y aplicaciones; se especifican típicamente para aplicaciones con limitaciones radiales mínimas; tienen diámetros exteriores aproximadamente la dimensión esquinera cruzada de una

tuerca hexagonal estándar; suprimen virtualmente el agarrotamiento debido a la diferencia en dureza entre los manguitos interno y externo; y, con su diseño de perno pasante, son una elección apropiada para aplicaciones con elevadas extensiones de espárrago. La herramienta mecano-eléctrica reacciona alrededor de la arandela no giratoria, sin cargas laterales. El manguito exterior relativamente grueso minimiza los esfuerzos y les permite manejar cargas elevadas a temperaturas elevadas. El manguito exterior almenado elimina la necesidad de bocas tubulares de tamaño excesivo (*"oversize socket drives"*).

La ventaja más grande de los sujetadores de tres piezas es que no se agarrotan debido a la química de los materiales y a la diferencia en dureza de los manguitos exteriores. Un enfoque incluye endurecer el manguito exterior y dejar el manguito interior relativamente blando. Durante el apriete, el manguito interior tiende a expandirse pero el manguito exterior lo comprime, lo cual mantiene el sistema en equilibrio y evita la falla. El espárrago/perno en su cara interna y el manguito exterior en su cara externa mantienen el manguito interior cautivo.

Los sujetadores de tres piezas presentan desventajas en aplicaciones a altas temperaturas por encima de aproximadamente 535 °C (1000 °F). La expansión térmica del sistema y el esfuerzo requieren cargas reducidas del sujetador o mayores dimensiones radiales del sujetador, ninguna de las cuales puede ser posible en una aplicación dada. Por lo demás, la deformación de fluencia empieza lentamente, luego se acelera. El manguito exterior tiende a abombarse en sujetadores de tres piezas con bajos espesores del manguito exterior, a menudo necesarios para encajar en geometrías restringidas de aplicación.

Adicionalmente, los sujetadores de tres piezas, de acción automática, tienen normalmente características tales como estrías, hexágonos o cuadrados, con el fin de permitir un acoplamiento de torsión con el elemento de reacción del dispositivo de producción de torque. Esto se consigue con interferencias rotacionales maquinadas entre dos partes. Típicamente la interferencia se crea

con una conexión macho y hembra entre dos características cualesquiera compañeras, que impidan la rotación entre las dos partes.

Dispositivos para espárragos de tensionado mecánico de tres piezas existen igualmente en el arte previo. Éstos constan de un espárrago, una tuerca y una arandela. El espárrago tiene roscas externas en ambos extremos. Bajo la rosca superior el espárrago tendrá también una estría u otra geometría para crear un acoplamiento rotacional con el diámetro interno de la arandela. La parte superior del espárrago tendrá asimismo una estría u otra geometría para permitir el acoplamiento rotacional con el árbol de reacción del dispositivo de producción de torque. La tuerca está internamente roscada para coincidir con las roscas en la parte superior del espárrago. La tuerca tendrá una estría u otra geometría para permitir la introducción de torque del dispositivo de producción de torque. La arandela tiene una geometría interna que coincidirá rotacionalmente con la estría u otra geometría bajo la rosca superior del espárrago.

En aplicaciones de atornillado los esfuerzos están típicamente cerca de los límites elásticos de los materiales. La característica de reacción, que acopla el espárrago de tensionado mecánico de tres piezas al torque del dispositivo de producción de torque, normalmente tiene que sobredimensionarse para evitar fallas elásticas de material. Por consiguiente, es imposible con el arte previo llevar a cabo la elevada magnitud de torque con una característica interna tal como un cuadrado, hexágono u orificio de estría interna en la cara superior del espárrago. En consecuencia, las aplicaciones del arte previo, que están sujetas a un alto esfuerzo de atornillado, tienen que contar con una característica externa en la parte superior del espárrago que permita el acoplamiento de un árbol de reacción suficientemente dimensionado del dispositivo de producción de torque.

En consecuencia, la presente invención se ha concebido para resolver estos problemas.

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, proveemos un aparato para acoplar con torsión un sujetador roscado y un dispositivo de producción de torque que incluye:

- un primer acople:

 - que puede engranarse en rotación y roscadamente con el sujetador roscado;

 - que puede engranarse en rotación y en forma cónica con un segundo acople;

 - que puede engranarse sin rotación con una porción de acción del dispositivo de producción de torque;

- el segundo acople se puede engranar sin rotación con una porción de reacción del dispositivo de producción de torque; y

- en donde el primer acople, cuando se gira por la porción de acción del dispositivo de producción de torque, aplica una carga al sujetador roscado.

Características adicionales de la invención se exponen en las reivindicaciones 2 a 9, adjuntas a la presente especificación.

Ventajosamente, aparatos con geometrías alternativas para acoplamiento de torsión permiten: repartición de esfuerzos de carga distribuidos más eficiente y uniformemente; fuerza de torsión más elevada; y menor masa y volumen del sujetador roscado.

La invención puede describirse a manera de ejemplo únicamente con referencia a los dibujos acompañantes, de los cuales:

Figura 1 es una vista en perspectiva de una modalidad de la presente invención;

Figura 2 es una vista lateral, en corte transversal, de una modalidad de la presente invención;

Figura 3 es una vista superior de una modalidad de la presente invención;

Figura 4 es una vista lateral, en corte transversal, de una modalidad de la presente invención; y

Figura 5 es una vista en perspectiva de una modalidad de la presente invención.

Con referencia a FIGs. 1-3 se muestra, a modo de ejemplo, un aparato **1** para acoplar con torsión un dispositivo de producción de torque (no mostrado) y un sujetador roscado (no mostrado) de acuerdo con una primera modalidad. El aparato **1** tiene un primer acople **100**: que puede engranarse en rotación y roscadamente con el sujetador roscado; que puede engranarse en rotación y en forma cónica con un segundo acople **150**; y que puede engranarse sin rotación con una porción de acción del dispositivo de producción de torque. El segundo acople **150** se puede engranar sin rotación con una porción de reacción del dispositivo de producción de torque. El primer acople **100**, cuando se rota por la porción de acción del dispositivo de producción de torque, aplica una carga al sujetador roscado para cerrar una unión (no mostrada).

El primer acople **100** es un cuerpo anular y, como se muestra en FIGs. 1-3, se forma como un manguito. Éste tiene una cara interna **110** con una rosca interna **120** que puede engranar con una rosca externa del sujetador roscado de la unión, por ejemplo un perno o un espárrago. Tiene además una periferia externa **111** con una formación poligonal **121**, la cual puede engranar en rotación con una cara interna **160** con una formación poligonal **170** del segundo acople **150**. La formación poligonal **121** se configura como un tronco invertido de un cono escalonado. Tiene además un extremo inferior **113** que puede engranar en rotación con la cara interna **160** con formación poligonal **170** del segundo acople **150**.

Una característica cilíndrica externa se elimina del primer acople **100** en una profundidad somera. Características cilíndricas externas sucesivas se eliminan en intervalos regulares de longitud y ancho. Cada característica sucesiva se inicia donde termina la característica precedente. El patrón geométrico de características cilíndricas externas continúa hasta que el espacio limita la adición de otra característica cilíndrica externa. FIGs. 1-3 muestran cuatro características cilíndricas externas eliminadas en intervalos regulares de longitud y ancho. Nótese que la cantidad, dimensiones, geometrías e intervalos de las características cilíndricas externas eliminadas pueden variar dependiendo de la aplicación para optimizar el acoplamiento formado. La variación de la cantidad, dimensiones, geometrías e intervalos de una característica cilíndrica externa eliminada a la siguiente varía el ángulo nominal de formación poligonal **121**. La longitud del escalón puede dimensionarse de manera infinitamente pequeña para crear una conicidad atenuada. Alternativamente, porciones externas del primer acople **100** pueden eliminarse en un escalón para formar una superficie exterior cónica atenuada.

El primer acople **100** tiene además un extremo superior **112** con un arreglo de bloqueo **130** que puede formarse por una pluralidad de agujeros que se extienden en una dirección axial y se distancian unos de otros en una dirección circunferencial. El arreglo de bloqueo **130** puede formarse por cualquier geometría apropiada, por ejemplo almenado. El arreglo de bloqueo **130** engrana sin rotación con la porción de acción del dispositivo de producción de torque.

El segundo acople **150** es un cuerpo anular y, como se muestra en FIGs. 1-3, se forma como un manguito. Se configura como un tronco hueco de un cono escalonado. Una característica cilíndrica interna se elimina del segundo acople **150** en una profundidad somera. Características cilíndricas internas sucesivas se eliminan en intervalos regulares de longitud y ancho. Cada característica sucesiva se inicia donde termina la característica precedente. El patrón

geométrico de las características cilíndricas internas eliminadas continúa hasta que el espacio restringe la adición de otra característica cilíndrica interna.

FIGs. 1-3 muestran cuatro características cilíndricas internas eliminadas en intervalos regulares de longitud y ancho. Nótese que la cantidad, dimensiones, geometrías e intervalos de las características cilíndricas externas eliminadas pueden variar dependiendo de la aplicación para optimizar el acoplamiento formado. La variación de la cantidad, dimensiones, geometrías e intervalos de una característica cilíndrica externa eliminada a la siguiente varía el ángulo nominal de la forma cónica que forman estas características. La longitud del escalón puede dimensionarse de manera infinitamente pequeña para crear una conicidad atenuada. Alternativamente porciones internas del primer acople **100** pueden eliminarse en un escalón para formar una cara interna cónica atenuada.

FIG. 2 muestra dimensiones del aparato 1. Generalmente, en cualquier longitud en corte transversal dada de los acoples primero y segundo **100** y **150** (L_{100} y L_{150}), los anchos en corte transversal (W_{100} y W_{150}) serán sustancialmente similares.

El segundo acople **150** tiene una cara interna **160** con formación poligonal **170** que puede engranar en rotación con la periferia **111** con formación poligonal **121** del primer acople **100**. La formación poligonal **170** se configura como un tronco de un cono escalonado. Las caras internas **110** y **160** son sustancialmente lisas.

El segundo acople **150** tiene igualmente un arreglo de bloqueo **180** que se forma por una pluralidad de estrías exteriores que se extienden en dirección axial y se distancian unas de otras en dirección circunferencial. El arreglo de bloqueo **180** engrana sin rotación con estrías interiores de la porción de reacción del dispositivo de producción de torque.

El segundo acople **150** tiene además una cara inferior **163** que descansa sobre una cara superior de la unión. La cara inferior **163** puede ser sustancialmente áspera y puede fabricarse en muchos modos diferentes, por ejemplo por una pluralidad de crestas, rizos o dientes.

El aparato **1** opera de la siguiente manera. El segundo acople **150** se aplica sobre el sujetador roscado y descansa sobre la cara superior de la unión. El primer acople **100** se aplica sobre el sujetador roscado atornillando el primer acople **100** hasta que su cara exterior **111** quede a ras con la cara interior **160** del segundo acople. A continuación, la porción de acción del dispositivo de producción de torque engrana el arreglo de bloqueo **130** del primer acople **100**. La porción de reacción del dispositivo de producción de torque engrana las estrías de bloqueo **180** del segundo acople **150**. La porción de acción del dispositivo de producción de torque gira el primer acople **100**. Durante la rotación del primer acople **100**, éste se desliza sobre la interconexión lisa entre su cara exterior **111** y la cara interior **160** del segundo acople, y gira el sujetador roscado, el cual se tensa a una carga predeterminada, para apretar la unión. Simultáneamente, el segundo acople **150** se empotra él mismo, mediante la cara inferior **163**, sobre la cara superior de la unión y, junto con la porción de reacción del dispositivo de producción de torque, no gira. Cuando el sujetador roscado está suficientemente tensionado (apretado), el dispositivo de producción de torque se desengrana.

FIGs. 4-5 muestran un aparato para acoplar por torsión un sujetador roscado y un dispositivo de producción de torque de acuerdo con una segunda modalidad de la presente invención.

Una geometría cónica para acoplamiento de torsión de un sujetador roscado y un dispositivo de producción de torque produce una mejor repartición del esfuerzo de carga. Esta modalidad presenta una geometría de acoplamiento de bajo perfil que permitirá formar internamente una característica de acoplamiento

por torsión en la parte superior de un espárrago, distribuyendo los esfuerzos de manera más uniforme y, en consecuencia, permitiendo un empaquetamiento más eficiente de las características de acoplamiento.

Un hueco escalonado de 12 puntos en la cara superior del espárrago se utiliza para acoplamiento de torsión con un dispositivo de tensionado mecánico de espárragos de tres piezas. Una característica interna de 12 puntos se ubica en la parte superior del espárrago en una profundidad somera. Progresivamente se añaden características sucesivas de 12 puntos en tamaños más pequeños de 12 puntos cada una en profundidades someras y empezando cada una donde cesan los 12 puntos precedentes. El patrón de geometría decreciente de 12 puntos disminuirá hasta que el espacio restrinja la adición de otros 12 puntos. Variar la profundidad y el cambio del tamaño de una característica de 12 puntos a la siguiente aumentará o disminuirá el ángulo nominal de la forma cónica que forman estas características. Un árbol con características externas correspondientes para cada uno de los escalones permitirá una repartición de los esfuerzos distribuidos uniformemente y una elevada fuerza de torsión, disminuyendo al mismo tiempo la masa y el volumen de los espárragos. La característica de 12 puntos puede sustituirse con cualquier geometría que impida la rotación entre las dos partes. La profundidad del escalón puede dimensionarse de manera infinitamente pequeña para crear una conicidad atenuada. Pueden emplearse tamaños y geometrías mixtas de los escalones para optimizar la producción de tal acoplamiento.

En términos de la industria del atornillado estándar, el aparato **1** incluye una tuerca (el primer acople **100**) como un manguito interior y una arandela (segundo acople **150**) como un manguito exterior. Se cambia la interconexión de la tuerca de superficie plana del atornillado estándar y la arandela. El punto de reacción del torque se desplaza hacia arriba, comparado con sujetadores roscados convencionales de tres piezas. Los aparatos de la presente invención utilizan la geometría de los sujetadores roscados convencionales de tres piezas, la cual

permite el acondicionamiento de superficies del manguito exterior para impedir el agarrotamiento, apalancado con un arreglo de tuerca y arandela convencional, que impide la deformación radial, de manera que el manguito interior puede acondicionarse superficialmente con riesgo mínimo de fractura.

Nótese que pueden usarse varios tipos de componentes del aparato de la presente invención, incluyendo: categorías de sujetadores roscados, por ejemplo tornillos para madera, tornillos para máquinas, tornillos mecánicos con rosca cortante, tornillos para láminas metálicas, tornillos para láminas metálicas (SMS – *sheet metal screws*) autoperforantes, tornillos hexagonales, tornillos para carrocerías, tirafondos, tornillos con cabeza hueca, tornillos empotrados, tornillos en j, tornillos de hombro/resalto, tornillos chicago, tornillos huecos, tornillos prisioneros/de doble rosca, etc.; estilos de cabeza, por ejemplo plana, ovalada, troncocónica, segmentada, redonda, hexagonal, hexagonal con arandela, arandela hexagonal ranurada, tornillo con cabeza de hexágono interior, redonda, etc.; tipos de bocas tubulares ("*drive types*"), por ejemplo phillips y frearson, ranurados, combinación, hexágono interior, hexagonales, allen, cuadrados, torx, otras geometrías múltiples, etc.; tipos de tuerca, por ejemplo hexagonal, de seguridad, sombrerete, ciega, brida, cuadrada, bloqueo de torsión, ranurada, almenada, etc.; tipos de arandela, por ejemplo plana, defensa, terminal, cuadrada, *dock*, etc.; y tipos de rosca, por ejemplo V pronunciada, American national, unificada, métrica, cuadrada, ACME, whitworth standard, trapezoidal, *buttress*, sencilla, doble, triple, cuadrada, triple ACME, etc.

Cuando se emplea en esta especificación y en las reivindicaciones, los términos "cónico", "en forma cónica" y variaciones de los mismos significan que las características especificadas, escalones, cantidades, dimensiones, geometrías e intervalos pueden, de uno al otro, o bien gradualmente, súbitamente, escalonadamente, y/o cónicamente: ser inconsistentes, variar, estrecharse, disminuir, decrecer, hacerse más pequeños, adelgazarse, etc.

Se entenderá que cada uno de los elementos descritos anteriormente, o dos o más juntos, pueden tener también una aplicación útil en otros tipos de construcciones que difieran de los tipos descritos más arriba. Las características divulgadas en la anterior descripción, o las siguientes reivindicaciones, o los dibujos acompañantes, expresadas en sus formas específicas o en términos de un medio para realizar la función divulgada, o un método o proceso para alcanzar el resultado divulgado, según sea pertinente, pueden, separadamente, o en cualquier combinación de tales características, utilizarse para realizar la invención en sus diversas formas.

Aunque la invención se ha ilustrado y descrito como incorporada en una herramienta hidráulica, no pretende limitarse a los detalles mostrados, puesto que pueden introducirse varias modificaciones y cambios estructurales sin apartarse en ninguna forma del espíritu de la presente invención.

Sin más análisis, lo anterior revelará completamente, por lo tanto, lo esencial de la presente invención que otras personas, aplicando conocimiento corriente, pueden adaptarlo fácilmente para varias aplicaciones sin omitir características que, desde el punto de vista del arte previo, constituyen claramente características esenciales de los aspectos genéricos y específicos de esta invención.

Cuando se empleen en esta especificación y las reivindicaciones, los términos “comprendiendo/que comprende”, “incluyendo/que incluye”, “teniendo/que tiene” y variaciones de los mismos significan que las características especificadas, pasos o números enteros se encuentran incluidos. Los términos no tienen que interpretarse para excluir la presencia de otras características, pasos o componentes.

Lo que se reivindica es:

Reivindicaciones

1. Un aparato para acoplar un sujetador roscado y un dispositivo de producción de torque que incluye:

un primer acople:

que puede engranarse en rotación y roscadamente con el sujetador roscado;

que puede engranarse en rotación y en forma cónica con un segundo acople;

que puede engranarse sin rotación con una porción de acción del dispositivo de producción de torque; y

el segundo acople se puede engranar sin rotación con una porción de reacción del dispositivo de producción de torque; y

en donde el primer acople, cuando se gira por la porción de acción del dispositivo de producción de torque, aplica una carga al sujetador roscado.

2. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1 en donde el engrane en rotación y en forma cónica de los acoples primero y segundo se configura o bien como un tronco de un cono escalonado o bien como un tronco de un cono atenuado.

3. Un aparato de acuerdo con cualquier reivindicación precedente en donde el engrane en rotación y en forma cónica de los acoples primero y segundo se configura como un tronco de un cono escalonado con cantidades variables de escalones, dimensiones, geometrías e intervalos.

4. Un aparato de acuerdo con cualquier reivindicación precedente que incluye:

en donde una cara interior del primer acople engrana una cara exterior del sujetador roscado;

en donde una cara interior del segundo acople engrana la cara exterior de y una cara inferior del primer acople;

en donde una cara superior del primer acople engrana la porción de acción del dispositivo de producción de torque;

en donde la cara exterior del segundo acople engrana la porción de reacción del dispositivo de producción de torque; y

en donde una cara inferior del segundo acople engrana una superficie de una unión que se va a cerrar.

5. Un aparato de acuerdo con cualquier reivindicación precedente en donde el segundo acople rodea sustancialmente el primer acople.

6. Un aparato de acuerdo con cualquier reivindicación precedente en donde el dispositivo de producción de torque se acciona neumática, eléctrica, hidráulica o manualmente.

7. Un aparato para acoplar un dispositivo de producción de torque y un sujetador roscado del tipo que tiene un vástago con un orificio axial cónico que puede engranar sin rotación con una porción de acción del dispositivo de producción de torque, aparato que incluye:

un primer acople:

que puede engranarse en rotación con el sujetador roscado y un segundo acople:

que puede engranarse sin rotación con una porción de acción del dispositivo de producción de torque; y

un segundo acople puede engranarse sin rotación con el sujetador roscado; y

en donde el primer acople, cuando se gira por la porción de acción del dispositivo de producción de torque, aplica una carga a el sujetador roscado.

8. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 7 en donde el engrane sin rotación y en forma cónica del sujetador roscado y la porción de acción del dispositivo de producción de torque se configura o bien como un tronco de un cono escalonado o bien como un tronco de un cono atenuado.
9. Un aparato de acuerdo con las reivindicaciones 7 u 8 en donde el engrane sin rotación y en forma cónica del sujetador roscado y la porción de acción del dispositivo de producción de torque se configura como un tronco de un cono escalonado con cantidades variables de escalones, dimensiones, geometrías e intervalos.
10. Un aparato de acuerdo con las reivindicaciones 7, 8 o 9 en donde una cara exterior de la porción de acción del dispositivo de producción de torque y una cara interna del hueco axial cónico se configura en cualquier geometría que impida la rotación relativa.
11. Un aparato de acuerdo con las reivindicaciones 7, 8, 9 o 10 en donde el dispositivo de producción de torque se acciona neumática, eléctrica, hidráulica o manualmente.
12. Un aparato de acuerdo con las reivindicaciones 7, 8, 9, 10 u 11 en donde el sujetador roscado es un tercer acople.
13. Un aparato para acoplar un dispositivo de producción de torque y un sujetador roscado sustancialmente como se describe más arriba en el texto con referencia a y/o como se muestra en los dibujos acompañantes.
14. Cualquier característica novedosa o combinación novedosa de características descritas en esta especificación con referencia a y/o como se muestra en los dibujos acompañantes.

Extracto

Referencia: **012-021/PCT**

Título: **APARATO PARA APRETAR SUJETADORES
ROSCADOS**

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, proveemos un aparato para acoplar por torsión un sujetador roscado y un dispositivo de producción de torque que incluye:

un primer acople:

que puede engranarse en rotación y roscadamente con el sujetador roscado;

que puede engranarse en rotación y en forma cónica con un segundo acople;

que puede engranarse sin rotación con una porción de acción del dispositivo de producción de torque; y

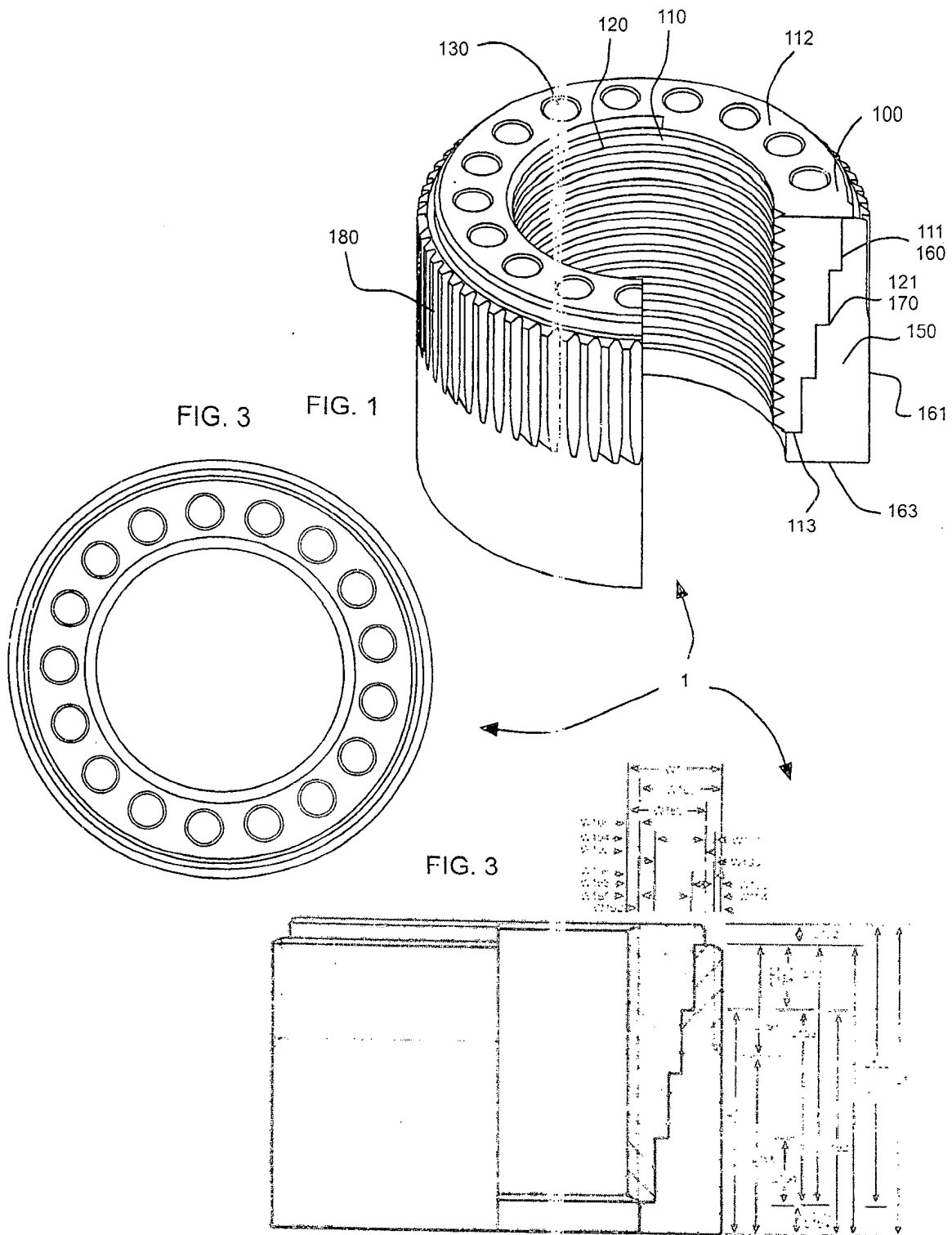
el segundo acople se puede engranar sin rotación con una porción de reacción del dispositivo de producción de torque; y

en donde el primer acople, cuando se gira por la porción de acción del dispositivo de producción de torque, aplica una carga a el sujetador roscado.

Ventajosamente aparatos con geometrías alternativas para acoplamiento de torsión permiten una distribución de esfuerzos de carga repartidos más eficiente y uniformemente; fuerza más elevada de torsión; y menor masa y volumen del sujetador roscado.

HOJA EN

BLANCO



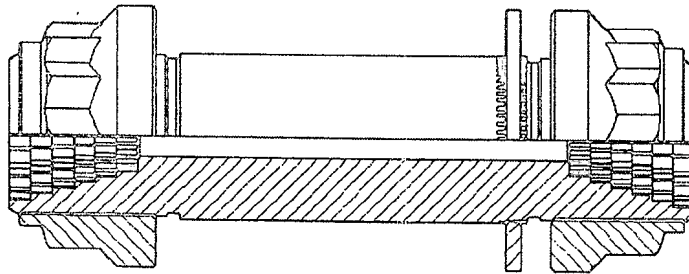


Fig. 4

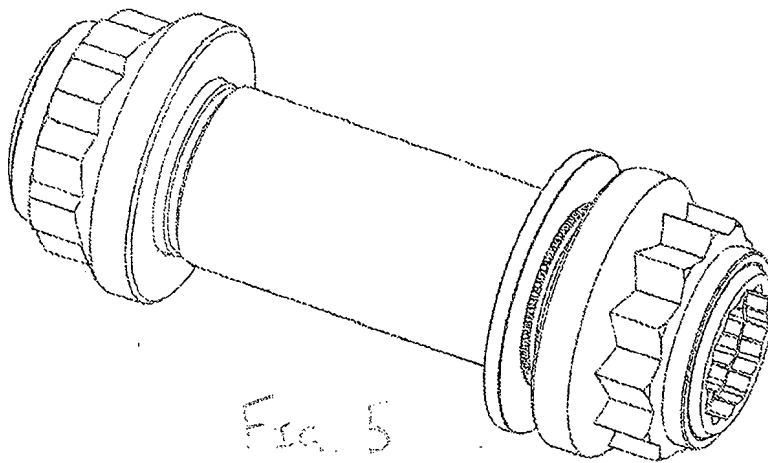


Fig. 5

Ref: **012-021/PCT**

Title: **APPARATUS FOR TIGHTENING THREADED FASTENERS**

Inventor(s): **Michael F. DOLAN**

Cross Reference to Related Applications

This Application is a continuation application of co-pending U.S. Application Serial. No. 61/370,015, having Filing Date of August 2, 2010, entitled "Conical Geometry for Torsion Coupling During Bolting", an entire copy of which is incorporated herein by reference.

Innovations disclosed in this Application advance technology disclosed in the following commonly owned issued patents and patent applications, entire copies of which are incorporated herein by reference: U.S. Patent No. 5,137,408, having Filing Date of December 3, 1991, entitled "Fastening Device"; U.S. Patent No. 5,318,397, having Filing Date of May 7, 1992, entitled "Mechanical Tensioner"; U.S. Patent No. 5,622,465, having Filing Date of April 26, 1996, entitled "Lock Nut"; U.S. Patent No. 5,640,749, having Filing Date of June 13, 1995, entitled "Method Of And Device For Elongating And Relaxing A Stud"; U.S. Patent No. 5,888,041, having Filing Date of October 17, 1997, entitled "Lock Nut"; U.S. Patent No. 6,254,322, having Filing Date of March 3, 1998, entitled "Bolt With A Bolt Member, A Washer And A Sleeve For Applying Forces To The Bolt Member And The Sleeve"; et al.

Description of Invention

Conventional threaded fasteners are known. They include a head connected to an end of a shank (screw) or, a nut which is threadedly engagable with an end of the shank (stud and nut combination). Fasteners are inserted in a hole of an object to be tensioned, for example two adjoining flanges to be connected with one another.

During tightening of conventional threaded fasteners galling frequently occurs.

Pressure builds between contacting and sliding thread surfaces; protective coatings and manufacturing imperfections on thread surfaces, if any, clump, are broken and/or wipe off; and/or metal interface points shear or lock together. This cumulative clumping-clogging-shearing-locking action causes increasing adhesion. Often galling leads to seizing - the actual freezing together of the threads. If tightening is continued, the fastener can be twisted off or its threads ripped out.

Galling also occurs not just between the threads of the bolt and the nut, but also between the face of the nut and the face of the flange in which the fastener is introduced, since the side load changes a perpendicular position of the nut to be turned. This in turn increases the turning friction of the nut and makes the bolt load generated by the torque unpredictable which can result in leaks or joint failures.

Furthermore, conventional threaded fasteners tend to be rigid and fail at the bottom of the nut in the first two or three threads due to uneven hoop stresses. The last two or three stud or bolt threads hold 80% of the load of conventional fasteners. If the fastener fails it's typically those threads. This led to biasing the nut inner diameter to load the top threads first during tightening. As the nut tightens, it deforms and evenly distributes load.

Creep or deformation of conventional fasteners occurs when the fastener metal flows under stress. The amount of creep sustained tends to increase with temperature. Once the tightening is completed, however, it is important that no further flow occurs since such deformation will lead to a reduction in bolt extension and subsequently the stress acting on the flange/gasket/joint. A high rate of leakage will likely occur if this stress is reduced to below a certain minimum.

Heating and quenching in the form of heat treatment achieves surface

conditioning of conventional fasteners. Conventional fasteners, however, often become very brittle and break easily when surface conditioned.

Conventional threaded fasteners often incorporate washers. The force under the head of a bolt or nut can exceed, at high preloads, the compressive yield strength of the clamped material. If this occurs excessive embedding and deformation can result in bolt preload loss. To overcome this, washers under the bolt head may be used to distribute the force over a wider area into the clamped material.

In contrast to conventional threaded fasteners, three-piece threaded fasteners, including, bolts, studs, clamps and/or washers, etc., consisting of an outer sleeve, inner sleeve and washer are also known in the art. A spline connection on the washer rotationally couples the inner sleeve with the washer. During tightening, a torque power tool is deployed to divert a reaction force to the inner sleeve that has greater turning friction and the action force to the outer sleeve that has lower turning friction. The outer sleeve starts turning, pulling up the inner sleeve, to a pre-calibrated tension, and thus the nut or bolt along with it. Tightening three-piece fasteners is torsion- and side load- free. As turning takes place on its precision-machined surfaces, the coefficient of friction is known to a load accuracy of $\pm 3\%$ with a given lubricant. No reaction point is required because the tool reacts against the replacement fastener so it can be used in very limited access situations and operated hands-free, remotely or upside down. Three-piece threaded fasteners have similar dimensions as the conventional nut or bolt which it replaces.

Thread galling and metals creep is nearly eliminated with three-piece threaded fasteners because mating bolts or studs are loaded in pure tension without twisting. Three-piece fasteners increase the elasticity of the bolting system, which significantly help to keep a joint held together. This is particularly advantageous in high-temperature bolting applications where fasteners are

subject to creep, because elastic bolting systems will take longer to reach a given relaxation stress than in a rigid system. Elastic bolting systems can also improve the integrity of gasketed joints by compensating for temperature changes, joint movement and changes in internal pressure. And hoop stresses on the outer sleeve cause an increase in inner sleeve diameter at its bottom and decrease at its top. This distributes thread stress more evenly and reduces the likelihood that the stud or bolt will fail.

Three-piece threaded fasteners: cover a wide range of sizes, thread forms, temperature ratings and applications; are typically specified for applications with minimal radial constraints; have outside diameters approximately the cross corner dimension of a standard heavy hex nut; virtually eliminates galling due to the difference in hardness between the inner and outer sleeves; and, with their through bolt design, are an appropriate choice for applications with high stud extensions. The power tool reacts all around the non-rotating washer without side loads. The relatively thick outer sleeve minimizes stresses and allows them to handle high loads at elevated temperatures. The castellated outer sleeve eliminates need for oversize socket drives.

The biggest advantage of three-piece fasteners is that they do not gall due to material chemistry and difference in hardness of the inner and outer sleeves. One approach includes hardening the outer sleeve and leaving the inner sleeve relatively soft. During tightening, the inner sleeve tends to expand but the outer sleeve compresses it, which keeps the system in equilibrium and avoids failure. The stud/bolt on its inner surface and the outer sleeve on its outer surface hold the inner sleeve captive.

Three-piece fasteners exhibit shortcomings on high temperature applications above approximately 535 °C (1000 °F). System thermal expansion and stress requires decreased fastener loads or increased fastener radial dimensions, neither of which may be possible on a given application. Furthermore, creeping

strain starts slow then accelerates. The outer sleeve tends to bulge on three-piece fasteners with low outer sleeve thicknesses, often necessary to fit in constrained application geometries.

Additionally, self-reacting three-piece fasteners typically have features such as spline, hex or square to allow a torsion coupling with the reaction member of the torque input device. This is achieved with machined rotational interferences between two parts. The interference is typically created with a male and female engagement between any two mating features that prevent rotation between the two parts.

Three-piece mechanical tensioning stud devices also exist in the prior art. They consist of a stud, nut and washer. The stud has external threads on both ends.

Under the upper thread the stud will also have a spline or other geometry to create a rotational coupling with the inner diameter of the washer. The topside of the stud will also have a spline or other geometry to allow rotational coupling with the reaction shaft of the torque input device. The nut is internally threaded to mate with the threads on the topside of stud. The nut will have a spline or other geometry to allow the introduction of torque from torque input device. The washer has an internal geometry that will mate rotationally with the spline or other geometry under the top thread of the stud.

In bolting applications stresses are typically near the elastic limits of the materials. The reaction feature that couples the three-piece mechanical tensioning stud to the torque of the torque input device typically has to be oversized to prevent elastic material failures. Therefore it is not possible with prior art to carry the high magnitude of torque with an internal feature such as a square, hexagon or internal spline hole in the top surface of the stud. Consequently prior art applications that are subject to high bolting stress must have an external feature on the topside of the stud that will allow the coupling of a sufficiently sized reaction shaft from the torque device.

The present invention has therefore been devised to address these issues.

According to a first aspect of the invention we provide an apparatus for torsionally coupling a threaded fastener and a torque output device including: -

- a first coupling member:

 - rotatably and threadedly engagable with the threaded fastener;

 - rotatably and taperedly engagable with a second coupling member;

 - non-rotatably engagable with an action portion of the torque output device;

- the second coupling member non-rotatably engagable with a reaction portion of the torque output device; and

- wherein the first coupling member, when rotated by the action portion of the torque output device, applies a load to the threaded fastener.

Further features of the invention are set out in claims 2 to 9 appended hereto.

Advantageously, apparatus with alternative geometries for torsion coupling allow for: more efficiently and evenly distributed load stress distribution; higher torsion strength; and lower fastener mass and volume.

The invention may be described by way of example only with reference to the accompanying drawings, of which:

Figure 1 is a perspective view of an embodiment of the present invention;

Figure 2 is a side, cross-sectional view of an embodiment of the present invention;

Figure 3 is a top view of an embodiment of the present invention;

Figure 4 is a side, cross-sectional view of an embodiment of the present invention; and

Figure 5 is a perspective view of an embodiment of the present invention.

Referring to FIGs. 1-3 by way of example, this shows an apparatus 1 for torsionally coupling a torque output device (not shown) and a threaded fastener (not shown) in accordance with a first embodiment. Apparatus 1 has a first coupling member 100: rotatably and threadedly engagable with the threaded fastener; rotatably and taperedly engagable with a second coupling member 150; and non-rotatably engagable with an action portion of the torque output device. Second coupling member 150 is non-rotatably engagable with a reaction portion of the torque output device. First coupling member 100, when rotated by the action portion of the torque output device, applies a load to the threaded fastener to close a joint (not shown).

First coupling member 100 is an annular body and, as shown in FIGs. 1-3, formed as a sleeve. It has an inner surface 110 with inner thread means 120 engagable with outer thread means of the threaded fastener of the joint, for example a bolt or stud. It further has an outer surface 111 with a polygonal formation 121 which is rotatably engagable with an inner surface 160 with a polygonal formation 170 of second coupling member 150. Polygonal formation 121 is shaped as an inverted frustum of a stepped cone. It further has a lower surface 113 which is rotatably engagable with inner surface 160 with polygonal formation 170 of second coupling member 150.

An external cylindrical feature is removed from first coupling member 100 at a shallow depth. Successive external cylindrical features are removed at regular length and width intervals. Each successive feature starts where the preceding feature stops. The geometric pattern of removed external cylindrical features continues until space restricts the addition of another external cylindrical feature. FIGs. 1-3 show four external cylindrical features removed at regular length and

width intervals. Note that the quantity, dimensions, geometries and intervals of removed external cylindrical features may vary depending on the application to optimize the formed coupling. Varying the quantity, dimensions, geometries and intervals from one removed external cylindrical feature to the next varies the nominal angle of polygonal formation 121. The step length may be sized infinitely small to create a smooth taper. Alternatively external portions of first coupling member 100 may be removed in one step to form a smooth conical outer surface.

First coupling member 100 further has an upper surface 112 with a locking means 130 which may be formed by a plurality of bores extending in an axial direction and spaced for one another in a circumferential direction. Locking means 130 may be formed by any suitable geometry, for example castellation. Locking means 130 non-rotatably engages with the action portion of the torque output device.

Second coupling member 150 is an annular body and, as shown in FIGs. 1-3, formed as a sleeve. It is shaped as a hollow frustum of a stepped cone. An internal cylindrical feature is removed from second coupling member 150 at a shallow depth. Successive internal cylindrical features are removed at regular length and width intervals. Each successive feature starts where the preceding feature stops. The geometric pattern of removed internal cylindrical features continues until space restricts the addition of another internal cylindrical feature.

FIGs. 1-3 show four internal cylindrical features removed at regular length and width intervals. Note that the quantity, dimensions, geometries and intervals of removed internal cylindrical features may vary depending on the application to optimize the formed coupling. Varying the quantity, dimensions, geometries and intervals from one removed internal cylindrical feature to the next varies the nominal angle of the conical shape these features form. The step length may be sized infinitely small to create a smooth taper. Alternatively internal portions of

first coupling member 100 may be removed in one step to form a smooth conical inner surface.

FIG. 2 shows dimensions of apparatus 1. Generally, at any given cross-sectional length of first and second coupling members 100 and 150 (L_{100} and L_{150}) the cross-sectional widths (W_{100} and W_{150}) will be substantially similar.

Second coupling member 150 has inner surface 160 with polygonal formation 170 rotatably engagable with outer surface 111 with polygonal formation 121 of first coupling member 100. Polygonal formation 170 is shaped as a frustum of a stepped cone. Inner surfaces 110 and 160 are substantially smooth.

Second coupling member 150 further has a locking means 180 which is formed by a plurality of outer spines extending in an axial direction and spaced from one another in a circumferential direction. Locking means 180 non-rotatably engages with inner spines of the reaction portion of the torque output device.

Second coupling member 150 further has a lower surface 163 which rests on an upper surface of the joint. Lower surface 163 may be substantially rough and may be made in many different ways, for example by a plurality of ridges, ripples or teeth.

Apparatus 1 operates in the following manner. Second coupling member 150 is applied over the threaded fastener and rests on the upper surface of the joint. First coupling member 100 is applied on the threaded fastener by screwing the first coupling member 100 until its outer surface 111 is flush with inner surface 160 of second coupling member. Then, the action portion of the torque output device engages locking means 130 of first coupling member 100. The reaction portion of the torque output device engages locking means 180 of second coupling member 150. The action portion of the torque output device rotates first coupling member 100. During rotation of first coupling member 100, it slides on

the smooth interface between its outer surface 111 and inner surface 160 of second coupling member; and turns around the threaded fastener, which is stretched to a predetermined load, to tighten the joint. Simultaneously, second coupling member 150: embeds itself, via lower surface 163, on the upper surface of the joint; and, together with the reaction portion of the torque output device does not turn. When the threaded fastener is sufficiently stretched (tightened), the torque output device is disengaged.

FIGs. 4-5 show an apparatus for torsionally coupling a threaded fastener and a torque output device in accordance with a second embodiment of the present invention.

A conical geometry for torsional coupling of a threaded fastener and a torque output device yields a better load stress distribution. This embodiment introduces a low profile coupling geometry that will allow a torsion-coupling feature on the top of a stud to be formed internally by distributing stresses more evenly and therefore allowing for a more efficient packaging of the coupling features.

A stepped 12-point hole in the top surface of the stud is used for torsion coupling with a three-piece mechanical stud-tensioning device. An internal 12-point feature is placed in the top of the stud at a shallow depth. Successive 12-point features are progressively added at smaller 12-point sizes each at shallow depths and each starting where the preceding 12-point stopped. The pattern of decreasing 12-point geometry will decrease until space restricts the addition of another 12 point. Varying the depth and size change from one 12-point feature to the next will increase or decrease the nominal angle of the conical shape these features form. A shaft with external matching features for each of the steps will allow for evenly distributed stress distribution and high torsion strength while decreasing the mass and volume of the studs. The 12-point feature can be substituted with any geometry that will prevent rotation between the two parts.

The step depth can be sized infinitely small to create a smooth taper. Mixed step sizes and geometries can be used to optimize production of such a coupling.

In standard bolting industry terms, apparatus 1 includes a nut (first coupling member 100) as an inner sleeve and a washer (second coupling member 150) as an outer sleeve. The standard bolting flat surface nut and washer interface is changed. The torque reaction point is moved upwards, as compared to conventional three-piece fasteners. Apparatus of the present invention utilize the geometry of conventional three-piece fasteners, which allows for surface conditioning of the outer sleeve to prevent galling, leveraged with a conventional nut and washer arrangement, which retains radial strain such that the inner sleeve may be surface conditioned with minimal risk of fracture.

Note that various types of components of apparatus of the present invention may be used, including: fastener categories, for example wood screws, machine screws, thread cutting machine screws, sheet metal screws, self drilling SMS, hex bolts, carriage bolts, lag bolts, socket screws, set screws, j-bolts, shoulder bolts, sex screws, mating screws, hanger bolts, etc.; head styles, for example flat, oval, pan, truss, round, hex, hex washer, slotted hex washer, socket cap, button, etc.; drive types, for example phillips and frearson, slotted, combination, socket, hex, allen, square, torx, multiple other geometries, etc.; nut types, for example hex, jam, cap, acorn, flange, square, torque lock, slotted, castle, etc.; washer types, for example flat, fender, finishing, square, dock, etc.; and thread types, for example sharp V, American national, unified, metric, square, ACME, whitworth standard, knuckle, buttress, single, double, triple, double square, triple ACME, etc.

When used in this specification and claims, the terms “tapered”, “taperedly” and variations thereof mean that the specified features, steps, quantities, dimensions, geometries and intervals may, from one end to another, either gradually,

suddenly, step-wisely, and/or conically: be inconsistent, vary, narrow, diminish, decrease, get smaller, thin out, etc.

It will be understood that each of the elements described above, or two or more together, may also find a useful application in other types of constructions differing from the types described above. The features disclosed in the foregoing description, or the following claims, or the accompanying drawings, expressed in their specific forms or in terms of a means for performing the disclosed function, or a method or process for attaining the disclosed result, as appropriate, may, separately, or in any combination of such features, be utilized for realizing the invention in diverse forms thereof.

While the invention has been illustrated and described as embodied in a fluid operated tool, it is not intended to be limited to the details shown, since various modifications and structural changes may be made without departing in any way from the spirit of the present invention.

Without further analysis, the foregoing will so fully reveal the gist of the present invention that others can, by applying current knowledge, readily adapt it for various applications without omitting features that, from the standpoint of prior art, fairly constitute essential characteristics of the generic or specific aspects of this invention.

When used in this specification and claims, the terms “comprising”, “including”, “having” and variations thereof mean that the specified features, steps or integers are included. The terms are not to be interpreted to exclude the presence of other features, steps or components.

What is claimed is:

Claims

1. An apparatus for coupling a threaded fastener and a torque output device including:-

a first coupling member:

rotatably and threadedly engagable with the threaded fastener;

rotatably and taperedly engagable with a second coupling member;

non-rotatably engagable with an action portion of the torque output device;

the second coupling member non-rotatably engagable with a reaction portion of the torque output device; and

wherein the first coupling member, when rotated by the action portion of the torque output device, applies a load to the threaded fastener.

2. An apparatus according to claim 1 wherein the rotatably and taperedly engagement of the first and the second coupling members is shaped either as a frustum of a stepped cone or a frustum of a smooth cone.

3. An apparatus according to any preceding claim wherein the rotatably taperedly engagement of the first and the second coupling members is shaped as a frustum of a stepped cone with varied step quantities, dimensions, geometries and intervals.

4. An apparatus according to any preceding claim including:

wherein an inner surface of the first coupling member engages an outer surface of the threaded fastener;

wherein an inner surface of the second coupling member engages the outer surface of and a bottom surface of the first coupling member;

wherein a top surface of the first coupling member engages the action portion of the torque output device;

wherein the outer surface of the second coupling member engages the reaction portion of the torque output device; and

wherein a bottom surface of the second coupling member engages a surface of a joint to be closed.

5. An apparatus according to any preceding claim wherein the second coupling member substantially surrounds the first coupling member.

6. An apparatus according to any preceding claim wherein the torque output device is either pneumatically, electrically, hydraulically or manually driven.

7. An apparatus for coupling a torque output device and a threaded fastener of the kind having a shank with a tapered axial bore non-rotatably engagable with an action portion of the torque output device, the apparatus including:-

a first coupling member:

rotatably engagable with the threaded fastener and a second coupling member;

non-rotatably engagable with a reaction portion of the torque output device;

a second coupling member non-rotatably engagable with the threaded fastener; and

wherein the first coupling member, when the action portion of the torque output device rotates the threaded fastener, applies a load to the threaded fastener.

8. An apparatus according to claim 7 wherein the non-rotatably and taperedly engagement of the threaded fastener and the action portion of the torque output device is shaped either as a frustum of a stepped cone or a frustum of a smooth cone.

9. An apparatus according to claims 7 or 8 wherein the non-rotatably and taperedly engagement of the threaded fastener and the action portion of the

torque output device is shaped as a frustum of a stepped cone with varied step quantities, dimensions, geometries and intervals.

10. An apparatus according to claims 7, 8 or 9 wherein an outer surface of the action portion of the torque output device and an inner surface of the tapered axial bore is shaped in any geometry which prevents relative rotation.

11. An apparatus according to claims 7, 8, 9 or 10 wherein the torque output device is either pneumatically, electrically, hydraulically or manually driven.

12. An apparatus according to claims 7, 8, 9, 10 or 11 wherein the threaded fastener is a third coupling member.

13. An apparatus for coupling a torque output device and a threaded fastener substantially as hereinbefore described with reference to and/or as shown in the accompanying drawings.

14. Any novel feature or novel combination of features described herein with reference to and/or as shown in the accompanying drawings.

Abstract

Ref: **012-021/PCT**

Title: ***APPARATUS FOR TIGHTENING THREADED FASTENERS***

According to a first aspect of the invention we provide an apparatus for torsionally coupling a threaded fastener and a torque output device including:-

a first coupling member:

rotatably and threadedly engagable with the threaded fastener;

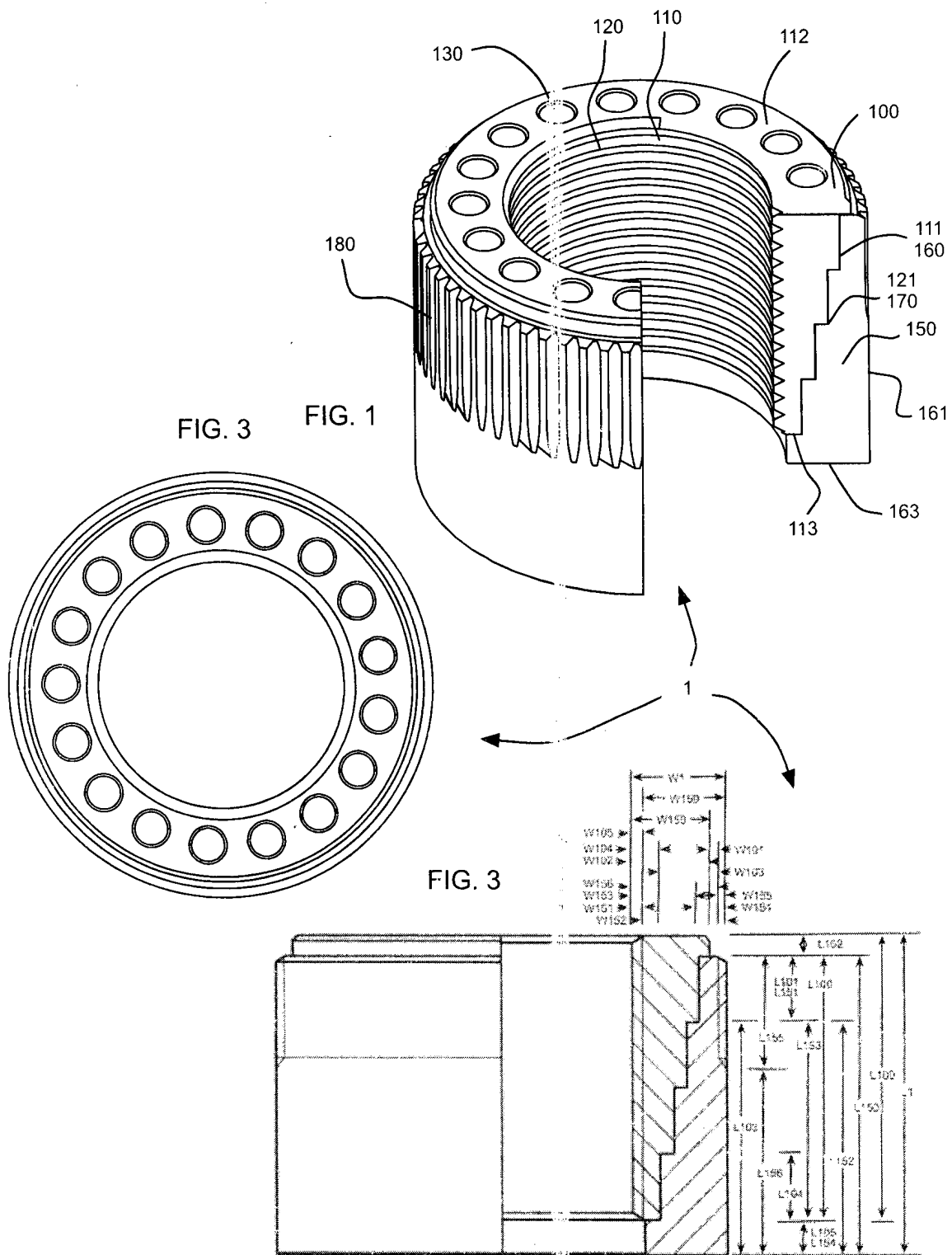
rotatably and taperedly engagable with a second coupling member;

non-rotatably engagable with an action portion of the torque output device;

the second coupling member non-rotatably engagable with a reaction portion of the torque output device; and

wherein the first coupling member, when rotated by the action portion of the torque output device, applies a load to the threaded fastener.

Advantageously apparatus with alternative geometries for torsion coupling allow for more efficiently and evenly distributed load stress distribution; higher torsion strength; and lower fastener mass and volume.



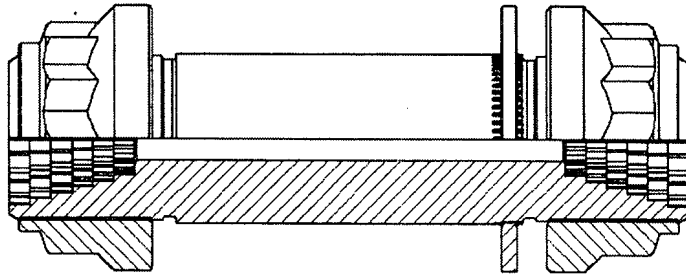


FIG. 4

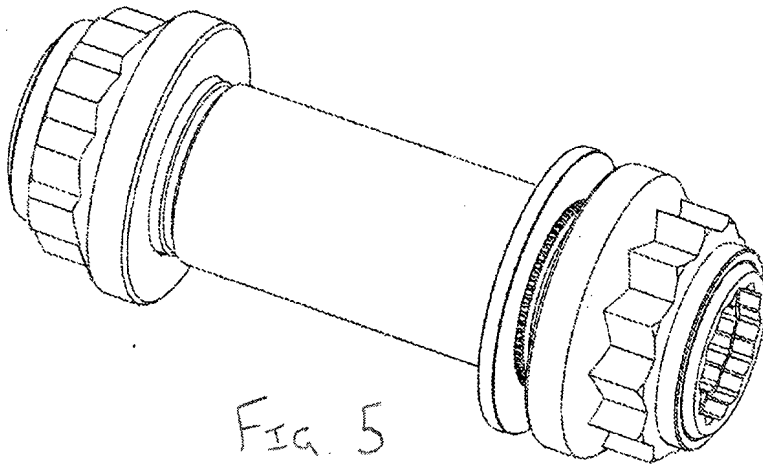


FIG. 5



No. 13-040950- -00000-0000

Fecha: 2013-02-28 16:25:54 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 46

PATENTE DE INVENCION ☐ MODELO DE L ☐

☐	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 ☒ MODELO DE UTILIDAD PCT ☐ Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

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