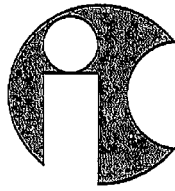




No. 14-138328-00000-0000

Fecha: 2014-06-26 16:46:26
Tra. 11 PATENTEIYI
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve: 378 FASENACIONALI
Folios: 67



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

**SOLICITUD
PATENTE DE INVENCION**

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TÍTULO MÉTODOS Y SISTEMAS DE JUNTAR TUBERÍA

DE FIBRA DE VIDRIO REFERENCIA CRUZADA CON SOLICITUDES RELACIONADAS

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL _____

71. SOLICITANTE FUTURE PIPE INDUSTRIES GROUP LIMITED

DOMICILIO DUBAI, EMIRATOS ÁRABES UNIDOS

LUZ CLEMENCIA DE PAEZ

74. APODERADO C.C 35.456.344 de Usaquén

22. BOGOTÁ, D.C., _____

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  No. 14-138328- -00000-0000 Fecha: 2014-06-26 16:46:26 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI Act. 411 PRESENTACION Folios: 67
---	---

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD FASE NACIONAL -PCT

1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención	☐ Patente de Modelo de Utilidad
		☒ Capítulo I	☐ Capítulo II
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)		
	Solicitud Internacional No.	PCT/IB2012/002513	Fecha 2012/11/27
	Publicación Internacional No.	WO 2013/080018 A1	Fecha 2013/06/06
3	TÍTULO DE LA INVENCIÓN		
	MÉTODOS Y SISTEMAS DE JUNTAR TUBERÍA DE FIBRA DE VIDRIO REFERENCIA CRUZADA CON SOLICITUDES RELACIONADAS		
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP)		
	B29C 065/054, F16L 047/002, F16L 047/003, F16L 047/008		
5	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
	APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL	NOMBRE	IDENTIFICACIÓN TIPO
	FUTURE PIPE INDUSTRIES GROUP LIMITED		
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
	DIRECCIÓN	P.O. Box 62501, Dubai, Emiratos Árabes Unidos	No. TELÉFONO 3 47 36 11
	CIUDAD	Dubai	CORREO ELECTRÓNICO clientes@cavelier.com
	DEPARTAMENTO/ESTADO		NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCIÓN Emiratos Árabes Unidos
	PAÍS DE RESIDENCIA	Emiratos Árabes Unidos	
7	INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
	APELLIDOS	NOMBRES	NACIONALIDAD
	1 FAHRER	Alwin	Emiratí
	2 ALVA	Naveen	Emiratí
	3 SARMIENTO	Jerald	Emiratí
	4 ROOKUS	Kees	Emiratí
	DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:		
8	DATOS INVENTOR (ES)		
	PAÍS RESIDENCIA	DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD DIRECCIÓN
	1 Emiratos Árabes Unidos		Dubai P.O. Box 62501, Dubai, Emiratos Árabes Unidos
	2 Emiratos Árabes Unidos		Dubai P.O. Box 62501, Dubai, Emiratos Árabes Unidos
	3 Emiratos Árabes Unidos		Dubai P.O. Box 62501, Dubai, Emiratos Árabes Unidos
	4 Emiratos Árabes Unidos		Dubai P.O. Box 62501, Dubai, Emiratos Árabes Unidos
	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 De Páez		NOMBRES Luz Clemencia	IDENTIFICACIÓN C.C. 35.456.344 T.P. 23.555
DIRECCIÓN	Carrera 4ª No. 72-35		No. TELÉFONO 3 47 36 11
CIUDAD	BOGOTA		CORREO ELECTRÓNICO cavelier@cavelier.com
PAÍS	COLOMBIA		No. RADICACIÓN DE PROTOCOLO DE PODER GENERAL
10	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☒ SI ☐ NO		
(33) PAÍS DE ORIGEN U.S.A.		CÓDIGO PAÍS US	(31) NÚMERO 61/564,046 (32) FECHA (AAAA/MM/DD) 2011/11/28
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	No. 14-0066538 No. 14-0066817	Fecha: 2014/06/24 Fecha: 2014/06/24
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>		
Nombre del Firmante LUZ CLEMENCIA DE PAEZ		Firma <i>Luz Clemencia De Páez</i> <i>TP #23555-555</i>	
C.C 35.456.344 de Usaquen		Tarjeta Profesional 23.555	

17	ANEXOS
Documentación Técnica Solicitud Internacional en castellano 1. ☒ Descripción N° de folios: 33 2. ☒ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 16 3. ☒ Dibujos y/o figuras N° folios: 12 4. ☒ Resumen. 5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso. 6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso. 7. ☒ Arte final 12 x 12. 8. ☐ Anexo formato digital.	Documentación Jurídica 9. ☐ Poderes, si fuera el caso. 10. ☒ Documento que legalmente pruebe la cesión de los inventores al solicitante o a su causante. 11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso. 12. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso. 13. Reducción de tasas Micro, pequeñas o 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 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 por \$515.000. 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 6 reivindicaciones adicionales a 10. por \$ 186.000

FIGURA CARACTERISTICA

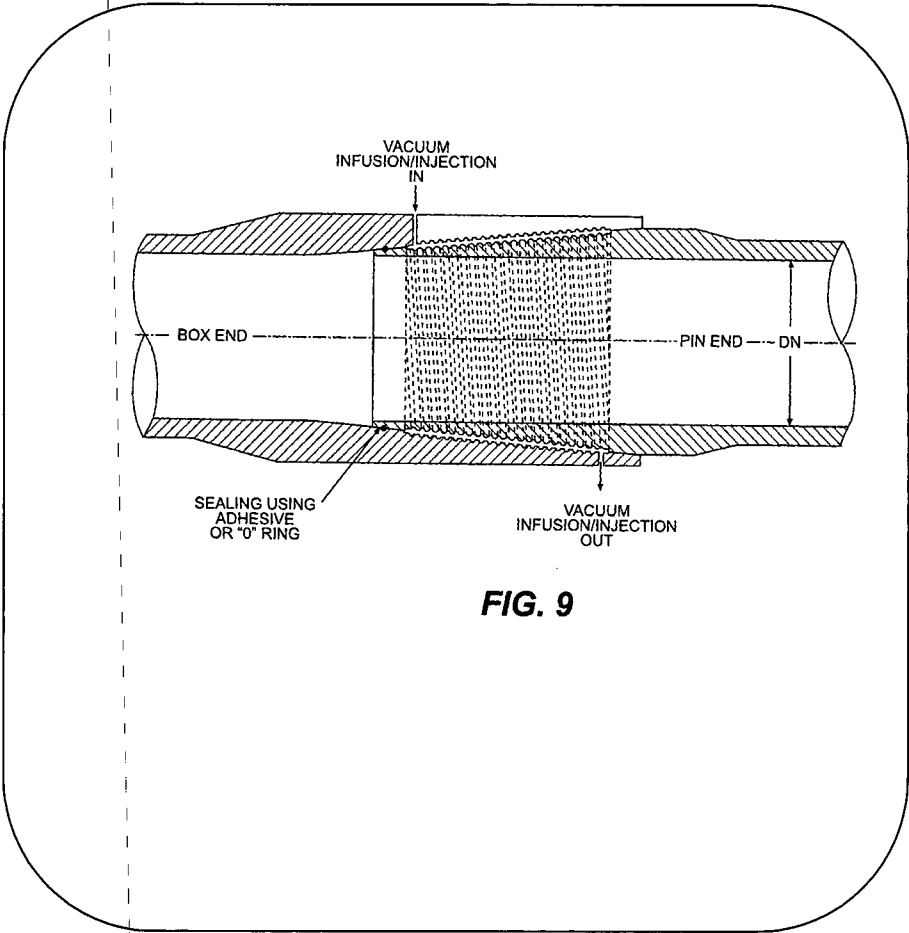


FIG. 9

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property
Organization
International Bureau

(43) International Publication Date
6 June 2013 (06.06.2013)



(10) International Publication Number
WO 2013/080018 A1

(51) International Patent Classification:

F16L 47/02 (2006.01) F16L 47/08 (2006.01)
F16L 47/03 (2006.01) B29C 65/54 (2006.01)

(21) International Application Number:

PCT/IB2012/002513

(22) International Filing Date:

27 November 2012 (27.11.2012)

(25) Filing Language:

English

(26) Publication Language:

English

(30) Priority Data:

61/564,046 28 November 2011 (28.11.2011) US

(71) Applicant: FUTURE PIPE INDUSTRIES GROUP
LIMITED [AE/AE]; P.O. Box 62501, Dubai (AE).

(72) Inventors: FAHRER, Alwin; P.O. Box 62501, Dubai
(AE). ALVA, Naveen; P.O. Box 62501, Dubai (AE).
SARMIENTO, Jerald; P.O. Box 62501, Dubai (AE).
ROOKUS, Kees; P.O. Box 62501, Dubai (AE).

AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, PA, 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, RW, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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:

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of national protection available): AE, AG, AL, AM,

— with international search report (Art. 21(3))

(54) Title: FIBERGLASS PIPE JOINTING METHODS AND SYSTEMS

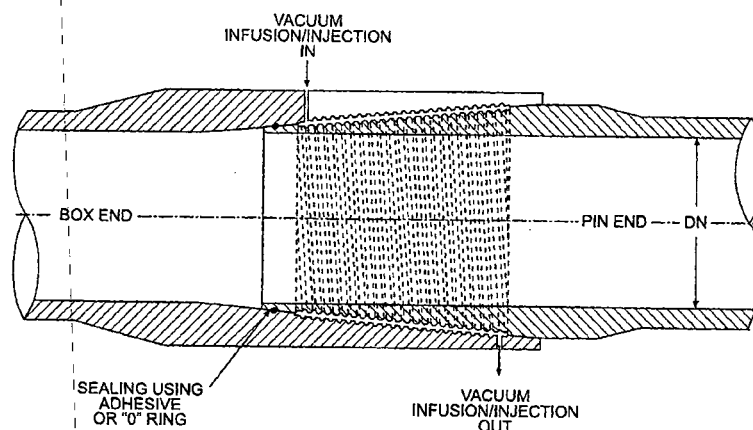


FIG. 9

(57) Abstract: A system of jointing reinforced thermosetting resin (RTR) pipe, including: a first RTR pipe with a spigot portion, the spigot portion having a first joining surface; a second RTR pipe with a socket portion shaped to receive the spigot portion, the socket portion having a second joining surface; and a cavity between the first joining surface and the second joining surface, the cavity formed when the spigot portion is push-fit into the socket portion; and an injectable/curable material located in the cavity. Additionally, a method of jointing RTR pipe, including the steps of: push-fitting a spigot portion of a first pipe into a socket portion of a second pipe, forming a cavity between the spigot portion and the socket portion; injecting a joining compound into the cavity; and curing the joining compound.

WO 2013/080018 A1

TÍTULO

MÉTODOS Y SISTEMAS DE JUNTAR TUBERÍA DE FIBRA DE VIDRIO**REFERENCIA CRUZADA CON SOLICITUDES RELACIONADAS**

Esta es una solicitud no provisional que reivindica el beneficio de acuerdo con 35 USC
5 119(e) de la solicitud de patente provisional estadounidense No. 61/564,046 presentada el 28
de noviembre de 2011, cuyo contenido se incorpora la presente por referencia en su totalidad.

ANTECEDENTES

Campo técnico

El presente objeto se refiere a sistemas y métodos para juntar tubería de fibra de vidrio.
10 En un ejemplo particular no limitante, los sistemas y métodos para juntar tubería de fibra de
vidrio se usan en aplicaciones de alta presión.

Descripción de la técnica relacionada

En años recientes, los materiales compuestos se han vuelto materiales de aceptación
creciente para aplicaciones estructurales críticas. Un ejemplo interesante de esta tendencia
15 puede encontrarse en la industria aeroespacial en la cual los materiales compuestos
comprenden más del 50% de los materiales de las aeronaves comerciales más recientes (por
ejemplo, el Boeing 777 y el Airbus 350-900). Las aplicaciones de material compuesto
relacionadas incluyen alas, fuselaje y cuerpo de cola.

Una tendencia similar puede encontrarse en los campos petroleros, por ejemplo en el
20 Oriente Medio, donde el acero recubierto ha sido el material de tubería predominante durante
las últimas décadas. Con el tiempo, los campos petroleros en la región se han ido agotando
cada vez más por lo cual requieren de inyección de agua para mantener la presión en los
reservorios y sostener la producción en niveles requeridos. Esta inyección de agua incrementa
el corte de agua de los fluidos producidos lo cual da lugar a una mezcla muy corrosiva la cual
25 puede causar extensa corrosión interna y externa en la tubería de acero, tal como se ve en la
figura 1. Por esta razón, la tubería de resina termo endurecible reforzada (RTR por reinforced
thermosetting resin), la cual es un material extremadamente resistente a la corrosión, ha

encontrado cada vez más aceptación como un material alternativo para la tubería de transporte de fluidos producidos y agua de inyección.

Además de su resistencia a la corrosión, la tubería de RTR tiene muchas ventajas adicionales tales como su alta durabilidad, una alta relación de fuerza a peso y una superficie interna lisa. Como resultado de esto último, la tubería de RTR, o RTRP (por reinforced thermosetting resin pipe), ofrece una resistencia al flujo muy reducida si se compara con los materiales más tradicionales. La aplicación de RTRP también incrementa la confiabilidad del sistema al prevenir fugas, por lo cual se reduce de esta manera los costos del ciclo de vida. Debido a su composición inherente de peso ligero y a la facilidad general de unirse en aplicaciones de baja presión, los costos de instalación de RTRP también son más reducidos.

Por consiguiente, se desean un diseño, una producción y una calificación de juntas mecánicas de tubería de RTR capaces de resistir las altas presiones requeridas para este tipo de aplicaciones.

RESUMEN BREVE

A continuación se presenta un resumen simplificado para proporcionar un entendimiento básico de algunos aspectos del objeto reivindicado. Este resumen no es un compendio extenso y no tiene la intención de identificar elementos claves/críticos o de delinear el alcance del objeto reivindicado. Su propósito es presentar algunos conceptos en una forma simplificada como un preludio a la descripción más detallada que se presenta más adelante.

Un aspecto del presente objeto es un sistema de junta de tubería de resina termoendurecible reforzada (RTR) el cual comprende: una primera tubería de RTR que tiene una porción de espiga y la porción de espiga incluye una primera superficie de unión; una segunda tubería de RTR que tiene una porción de enchufe configurada para recibir la porción de espiga y la porción de enchufe tiene una segunda superficie de unión; y una cavidad entre la primera superficie de unión y la segunda superficie de unión, la cavidad se forma cuando la

porción de espiga se ajusta en la porción de enchufe; y un material inyectable/curable localizado en la cavidad.

Otro aspecto del presente objeto es un método para juntar tubería termoendurecible reforzada (RTR) el cual comprende los pasos de: ajustar una porción de espiga de una primera tubería en una porción de enchufe de una segunda tubería lo cual forma una cavidad entre la porción de espiga y la porción de enchufe; inyectar un compuesto de unión en la cavidad; y curar el compuesto de unión.

De acuerdo con otro aspecto, se proporciona un método para juntar tubería de fibra de vidrio el cual comprende: ajustar una primera tubería de fibra de vidrio en una segunda tubería de fibra de vidrio, perforar un agujero superior en la cima de la segunda tubería de fibra de vidrio, e inyectar un compuesto de unión en el agujero de fondo de tal manera que se llenen por parte del compuesto de junta cavidades cualesquiera entre la primera y la segunda tuberías.

De acuerdo con otro aspecto, se proporciona un sistema para juntar a gran velocidad tubería de fibra de vidrio el cual comprende: una primera tubería de fibra de vidrio que tiene una porción de espiga, una segunda tubería de fibra de vidrio que tiene una porción de campana y un agujero superior perforado en la posición de cima de su campana y un compuesto de unión inyectable, en cuyo caso la segunda tubería de fibra de vidrio se ajusta a la primera tubería de fibra de vidrio y el compuesto de unión se inyecta en el agujero de fondo para unir fijamente la primera y la segunda tuberías de fibra de vidrio.

De acuerdo con otro aspecto se proporciona un método para juntar tubería de fibra de vidrio el cual comprende: ajustar una primera tubería de fibra de vidrio y una segunda tubería de fibra de vidrio en extremos opuestos de una tubería de fibra de vidrio acopladora, e inyectar un compuesto de unión en el agujero de fondo de tal modo que se llenen por parte del compuesto de unión cavidades cualesquiera entre la tubería acopladora y la primera y la segunda tuberías.

De acuerdo con otro aspecto se proporciona un sistema para juntar a gran velocidad tubería de fibra de vidrio el cual comprende: una primera tubería de fibra de vidrio que tiene

una porción de espiga, una segunda tubería de fibra de vidrio que tiene una porción de espiga, un acoplador que tiene una porción moldeada para encajar con cada una de las dos porciones de espiga, y un agujero superior perforado en una posición de cima de su porción moldeada, y un compuesto de junta inyectable, en cuyo caso la primera y la segunda tuberías de fibra de vidrio se ajustan a la tubería acopladora de fibra de vidrio y el compuesto de junta se inyecta en el agujero de fondo para juntar con seguridad la primera y la segunda tuberías de fibra de vidrio con la tubería acopladora de fibra de vidrio.

DESCRIPCIÓN BREVE

Las figuras 1A-B muestran corrosión interna y externa de sistemas de tubería de acero debido al alto corte de agua.

Las figuras 2A-C muestran diversas juntas de tubería de RTR para aplicaciones de producción de petróleo.

Las figuras 3A-D muestran algunos pasos en un proceso ejemplar de manufactura de una tubería de fibra de vidrio.

La figura 4 una vista de corte transversal de una junta inyectada.

La figura 5 es una vista de corte transversal que muestra un sistema ejemplar del proceso de inyección para lograr una junta inyectada de la figura 4.

La figura 6 es un ejemplo ilustrativo de ubicación de agujeros de inyección.

La figura 7 representa una configuración ejemplar de conexiones para un procedimiento de inyección ejemplar.

La figura 8 representa un ejemplo de una inyección realizada.

La figura 9 es una vista de corte transversal de una junta mecánica inyectada ejemplar para aplicaciones de alta presión.

La figura 10 muestra algunos pasos en un proceso ejemplar de manufactura y de junta para lograr una tubería de fibra de vidrio DN300 PN160 que tiene una junta integral inyectada mecánica.

La figura 11 muestra algunos pasos en un proceso ejemplar de manufactura y de junta para lograr una tubería de fibra de vidrio DN600 PN80 que tiene una juntura mecánica inyectada acopladora.

5

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Resumen

10

En la tabla 1 se presenta un resumen de los atributos competitivos de RTRP en comparación con otros materiales más tradicionales. Se nota que la composición de “tubería de fibra de vidrio” se define por la ASTM D 2310 para tubería de resina termoendurecible reforzada con fibra de vidrio. Por consiguiente, los términos “RTRP,” “tubería de RTR” y “tubería de fibra de vidrio” se usan en la presente de modo intercambiable.

Tabla 1: Atributos competitivos de tubería de resina termoendurecible reforzada (RTRP)

Ventajas	Descripción
Peso ligero	Costos de transporte e instalación más bajos en comparación con materiales tales como acero y concreto.
Durable	Sobrevive condiciones rigurosas con necesidades de reemplazo más bajas que el acero, el hierro dúctil y el concreto.
Anticorrosivo	Fugas por corrosión son significativamente menos que en otros materiales lo que significa una vida útil más larga que otros materiales más corrosivos.
Portador eficiente	Desempeño hidráulico mejor que el acero, hierro dúctil y concreto.
Material versátil	Funciona en una multitud de aplicaciones y mercados finales.

15

Tubería de Resina Termoendurecible Reforzada (RTR)

Durante las últimas cinco décadas, la tecnología de tubería de RTR ha evolucionado para producir un material que ofrece ahora sistemas superiores de tubería de especificación alternativa a los materiales de tubería usados tradicionalmente. Los productos de tubería de RTR aparecieron por primera vez en los años 1950’s con el desarrollo de productos petroquímicos refinados. Desde los años 1970’s, la tecnología ha evolucionado para permitir

que se use RTR ya sea como un material de tubería preferido o como alternativa factible para ciertas aplicaciones.

Manufactura

RTRP se produce de manera típica mediante un proceso de devanado de filamento.

5 Este proceso incluye devanado de filamentos de fibra de vidrio bajo tensión controlada sobre un mandril de acero. El mandril gira mientras que un carro se mueve horizontalmente fijando las fibras de refuerzo en el patrón deseado. Los filamentos se recubren y se impregnan con una resina sintética a medida que se devanan. Una vez el mandril está completamente cubierto con el espesor deseado, el mandril se coloca en un horno para curar o para endurecer la resina. Una
10 vez ha curado la resina se retira el mandril lo cual deja un producto final hueco.

El devanado del filamento es bien adecuado para automatizarse en cuyo caso la tensión y ubicación de los filamentos puede controlarse cuidadosamente. La orientación de los filamentos también puede controlarse cuidadosamente de modo que las capas sucesivas están
15 apiladas u orientadas de modo diferente de la capa previa. El ángulo en el que la fibra se coloca determinará las propiedades del producto final. Por ejemplo, un “aro” de ángulo alto proporcionará resistencia a la compresión, mientras que un patrón “cerrado” o “helicoidal” de ángulo más bajo proporcionará resistencia a la tensión más alta. Para aplicaciones de presión
particulares, la tubería típicamente se devana de modo helicoidal a un ángulo nominal de ± 55
grados para una proporción óptima de resistencia a peso. Otros productos producidos usando
20 esta técnica incluyen palos de golf, tubos, remos, marcos de bicicleta, postes de electricidad y de transmisión, desde recipientes a presión hasta estuches de misil, fuselajes de aeronaves, postes de lámparas y mástiles de yates, entre muchos otros.

En caso de devanado de filamento de accesorios, el proceso de producción varía ligeramente. Los filamentos se devanan bajo tensión sobre un molde de acero que tiene las
25 dimensiones internas del accesorio que va a producirse. El molde puede girarse o mantenerse en una posición fija; en el caso de esto último, se necesita una estación giratoria que puede devanar el refuerzo alrededor del molde. Una vez el mandril de molde está completamente

cubierto al espesor deseado, el mandril se coloca en un horno para curar o endurecer la resina. Una vez la resina ha curado, el mandril de molde se retira y deja un producto final hueco.

Aplicaciones

La tubería de RTR tiene la capacidad de servir para un amplio surtido de aplicaciones dentro de un gran número de mercados finales. Los estados miembros del Consejo de Cooperación del Golfo (GCC por Gulf Cooperation Council) es el mercado de tuberías de RTR que crece más rápido en el mundo. Éste crecimiento de mercado ha sido apoyado no sólo por el gran crecimiento en los mercados finales donde RTRP ya disfruta de una presencia cuantiosa en el mercado sino también por una amplia aceptación en la región para este material en lugar de otros materiales tradicionales de tubería. Los mercados finales seleccionados y las aplicaciones típicas para RTRP se proporcionan en la tabla 2. Estas incluyen, entre otras, producción de petróleo y gas, transmisión y distribución de agua, mercados de infraestructura y servicios públicos municipales, industriales y petroquímicos, desalinización y energía y productos marinos y de alta mar.

Tabla 2: Mercados finales y aplicaciones para tubería de RTR

Mercado final	Aplicaciones típicas
Producción de petróleo y gas	Inyección de agua, líneas de producción de petróleo, líneas de captación, líneas troncales, etc.
Distribución de agua	Redes de transmisión y distribución de agua potable
Infraestructura y servicios públicos municipales	Alcantarillado, drenaje, irrigación
Industrial y petroquímico	Agua refrigerante, agua contra incendios, toma/desagüe químico de agua marina
Desalinización y energía	Agua refrigerante, agua contra incendios, agua potable, toma/desagüe de agua marina
Productos marinos y de alta mar	Sistemas de lastre, agua refrigerante, agua antiincendios, toma/desagüe de agua marina

Normas de producto aplicables

Durante años se han desarrollado cantidades de especificaciones internacionales y específicas para el usuario final para el uso de tubería de fibra de vidrio. Las normas internacionales más relevantes para la aplicación de RTRP en aplicaciones de producción de petróleo se proporcionan en la tabla 3.

Tabla 3: Normas internacionales relevantes

Especificación	Título
API 15 HR	Especificación para tubería de fibra de vidrio de alta presión
API 15 LR	Especificación para tubería y accesorios de fibra de vidrio de baja presión
ISO 14692	Industrias de petróleo y gas natural- tuberías de plásticos reforzados con vidrio (GRP por Glass-reinforced plastics)
AWWA M45	Diseño de tubería de fibra de vidrio

Adicionalmente a estas normas internacionales, hay una gran cantidad de normas específicas de usuario final para aplicación de RTRP en la producción de petróleo. Las grandes compañías petroleras nacionales e internacionales (por ejemplo, Aramco, ADCO, Shell, BP, etc.) normalmente también tienen sus propias normas, en gran medida basadas en los principios establecidos que se definen en las normas internacionales.

Tubería de RTR para líneas de producción de petróleo

Los inventores han estado a la vanguardia de la promoción e implementación de estos materiales para aplicaciones en la producción de petróleo. Desde principio de los años 1990s los inventores han generado una cantidad significativa de experiencia en la región de GCC con sistemas de tubería de RTR de presión media (hasta 50 bar). Durante la última década solamente, los inventores han instalado más de 500 km de tubería de presión media, reforzada con epóxido DN200-DN500 para aplicaciones de campo petrolero en la región del medio oriente.

Diseño de tubería de RTR

Los componentes de tubería de RTR se califican generalmente por la presión interna. Las normas normalmente describen una metodología de evaluación de presión basada en pruebas de calificación hidrostática de corto plazo y largo plazo. La calificación por presión incluye además suposiciones sobre la vida del diseño, la temperatura de operación, factores de seguridad y factores del diseño del sistema de tubería. La calificación de presión nominal que los fabricantes asignan a sus productos puede diferir de fabricante a fabricante como resultado de las diferentes suposiciones hechas.

Para superar esto se ha definido una resistencia a largo plazo que excluye factores de diseño y seguridad. Un procedimiento aceptado de modo general para determinar la resistencia largo plazo de RTR se describe en la ASTM D 2992. Esta norma evalúa datos de regresión de resistencia obtenidos por un periodo de ensayo de más de 10,000 horas (~ 14 meses). Ésta establece un procedimiento para obtener una presión hidrostática a largo plazo (normalmente para un diseño con tiempo de vida útil de 20 años) (LTHP por long- term hydrostatic pressure), una tensión hidrostática a largo plazo (LTHS por long-term hydrostatic stress), así como también sus respectivos límites de confianza, $LCL_{presión}$ y $LCL_{tensión}$. Se nota que los componentes de tubería tienen que ensayarse a la temperatura de diseño o superior. A fin de realizar una distribución suficiente de datos de fallo, el tiempo total requerido para completar el ensayo de largo plazo con frecuencia excede los dos años. Para efectos prácticos y para limitar el tiempo y los costos involucrados, estos ensayos generalmente corren solamente en un tubo de diámetro pequeño pequeña perforación (normalmente DN50 a DN250).

Usando el valor de $LCL_{tensión}$ derivado para un diseño de vida útil de 20 años, el espesor de la pared del tubo requerido puede derivarse tal como se muestra en la ecuación Eq.

1.

Eq.1 $t_R = \frac{ID}{\left(\frac{20 \cdot LCL_{tensión}}{S_f \cdot PN} - 1 \right)}$

Donde:

t_R = espesor de pared reforzada del tubo de RTR [mm]

ID = diámetro interno del tubo de RTR [mm]

$LCL_{tensión}$ = límite de confianza inferior de la tensión hidrostática de

largo plazo [MPa]

PN = presión de diseño del tubo de RTR [bar]

S_f = factor de seguridad [sin unidades]

El factor de seguridad (S_f) es típicamente de 1.5, pero puede incrementarse si se necesita en caso de variaciones cíclicas de presión, doblado del tubo en exceso del radio de doblado mínimo como se recomienda por el fabricante, altas cargas térmicas, seguridad adicional requerida en los cruces de camino, tipo de instalación (por ejemplo, sobre tierra versus bajo tierra), etc. En las normas internacionales relevantes, tales como API 15 HR e ISO 14692, se encuentran disponibles recomendaciones para determinar estimaciones razonables para S_f .

Además del grosor de pared reforzada, el tubo de RTR normalmente también tiene un revestimiento rico en resina de alrededor de 0.5 mm, y una última mano de cubierta rica en resina de alrededor de 0.3 mm. El revestimiento actúa como una barrera anticorrosiva adicional para el tubo de RTR, y la última mano de recubrimiento actúa como una capa externa protectora que da resistencia frente a la degradación por UV y un complemento contra los rasguños de la superficie que pueden ocurrir durante el manejo del tubo. El grosor total de la pared del tubo se da entonces por la ecuación Eq. 2.

(Eq. 2) $t_T = t_R + t_L + t_C$

donde:

t_T = grosor total de pared del tubo de RTR [mm]

t_R = grosor de pared reforzada del tubo de RTR [mm]

t_L = grosor de revestimiento del tubo de RTR [mm]

t_C = grosor de última mano de revestimiento del tubo de RTR [mm]

Selección de juntas

Desde principios de los años 1990s los inventores han generado experiencia excelente en el campo del petróleo en GCC con el uso de juntas pegadas de modo adhesivo, véase la figura 2A. Estos tipos de juntas son una elección excelente para presiones bajas hasta medias (normalmente de hasta 50 bar o 725 psi). Tal como se ve en la tabla 4, han sido instalados más de 600 km de estos tipos de juntas para la producción de petróleo en la región durante los últimos 10-15 años. A medida que se necesiten, las conexiones a componentes de acero se hacen usando conexiones de brida, mostradas en la figura 2B.

Tabla 4: Lista de referencia para proyectos de RTRP de presión media en la región de GCC

Ubicación	Año	Utilidad del sistema de tubería	Diámetro (mm)	Presión de diseño (presión manométrica)	Temperatura de diseño (°C)	Cantidad (metros)
Omán	2000	Petróleo crudo	350	35	90°	32,000
Omán	2001	Petróleo crudo	250	50	65°	29,000
Omán	2002	Transmisión de petróleo crudo	350	40	65°	23,000
Omán	2002	Transmisión de agua	80-300	20 & 15	65°	1,000
Omán	2003	Transmisión de petróleo crudo	350 & 400	32	65°	35,000
Kuwait	2004	Agua marina, agua antiincendios, refrigerante	25-900	10-27.3	65°-93°	180,000
Omán	2005	Transmisión de petróleo crudo	400	25	65°	29,000
Omán	2005	Transmisión de agua	100, 150 & 250	35.3	82°	23,000
Omán	2006	Transmisión de petróleo crudo	350	50	67°	45,000
Omán	2007	Transmisión de petróleo crudo	400	35	65°	28,000

Ubicación	Año	Utilidad del sistema de tubería	Diámetro (mm)	Presión de diseño (presión manométrica)	Temperatura de diseño (°C)	Cantidad (metros)
Omán	2007	Transmisión de petróleo crudo	400	35	65°	5,000
Omán	2007	Transmisión de petróleo crudo	500	30	65°	28,000
Omán	2007	Transmisión de petróleo crudo	400	35	65°	28,000
Omán	2007	Transmisión de petróleo crudo	400	35	65°	5,000
Omán	2008	Agua de ciudad	50-250	16	65°	4,500
Omán	2009	Transmisión de petróleo crudo	200	50	65°	36,000
Omán	2009	Transmisión de petróleo crudo	400-450	35	65°	8,500
Omán	2009	Transmisión de petróleo crudo	50-250	10	90°	4,200
Omán	2009	Transmisión de petróleo crudo	450	40	65°	7,600
Omán	2010	Agua	450	47.5	65°	5,400
Omán	2010	Líneas de inyección de agua	25-750	8-25	60°-90°	3,500
Omán	2010	Agua	450	47.5	65°	34,000
Omán	2011	Transmisión de petróleo crudo	25-400	15	80°	3,500
Omán	2011	Agua	200-250	47.5	65°	4,500

Los inventores también han iniciado la implementación de tubería de RTR de alta presión (hasta 2,000 psi) para aplicaciones de producción de petróleo en la región. Un número de usuarios han acogido esta nueva tecnología y varios proyectos pilotos ya han sido instalados exitosamente, tal como se ve en la tabla 5.

5

Tabla 5: Lista de referencia para proyectos de RTRP de alta presión en la región de GCC

Ubicación	Año	Utilidad del sistema de tubería	Diámetro (mm)	Presión de diseño (presión manométrica)	Temperatura de diseño (°C)	Cantidad (metros)
Kuwait	2006	Línea de flujo de petróleo crudo	6	70	85°C	1,000
KSA	2008	Línea de inyección de agua	4	100	65°C	500
KSA	2009	Línea de inyección de agua	8	140	70°C	500
KSA	2010	Línea de flujo de petróleo crudo	6	100	95°C	500
Siria	2010	Línea de inyección de agua	6	100	70°C	20,000
KSA	2011	Línea de flujo de petróleo crudo	6	100	95°C	1,000
KSA	2011	Línea de flujo de petróleo crudo	8	100	95°C	1,000
UAE	2011	Línea de inyección de agua	4	35	65°C	500
KSA	2011	Línea de flujo de petróleo crudo	6	100	95°C	1,000
UAE	2011	Línea de inyección de agua	6	50	85°C	3,500
UAE	2011	Línea de inyección	8	93	85°C	14,000

Ubicación	Año	Utilidad del sistema de tubería	Diámetro (mm)	Presión de diseño (presión manométrica)	Temperatura de diseño (°C)	Cantidad (metros)
		de agua				

El sistema de junta preferido para este diseño de altas presiones son juntas roscadas API 5B, como se ve en la figura 2C, las cuales tienen una larga trayectoria probada en el campo de petróleo, tanto en aplicaciones de tubería como también de perforación. Puede encontrarse más información en la especificación de API 5B – Especificación para Roscado, Calibrado e Inspección de rosca, Carcasa, Tubería, y Roscas de Tubería, edición 15ª, 2008, la cual se incorpora la presente por referencia.

Sin embargo, tal como se evidencia por la discusión y los hechos anteriores, existen vacíos y limitaciones en la capacidad de la tubería RTR existente que puede usarse en las aplicaciones de un campo petrolero. Estas limitaciones pueden ser las más obvias al tomarse en términos de presión y diámetro. Las imitaciones se describen aproximadamente en la tabla 6, con respecto a la “presión nominal” (PN) o clase de presión nominal, y “diámetro nominal” (DN) o diámetro del tubo nominal.

Tabla 6: Limitaciones típicas de las culturas del tubo de RTR

Tipo de junta de tubo RTR	Limitaciones típicas
Adhesivo cono-cono	$PN \leq 750 \text{ psi para } 4'' \leq DN \leq 20''$ $PN \leq 500 \text{ psi para } 24'' \leq DN \leq 32''$ $PN \leq 300 \text{ psi para } 36'' \leq DN \leq 40''$
Juntas roscadas API	$PN \leq 2,000 \text{ psi para } 4'' \leq DN \leq 6''$ $PN \leq 1,500 \text{ psi para } 8'' \leq DN \leq 10''$ $PN \leq 1,250 \text{ psi para } 12'' \leq DN \leq 14''$

Tiene que notarse que estas limitaciones en la presión de diseño se deben principalmente a limitaciones en el desempeño de la junta. En particular, el cuerpo del tubo puede producirse y calificarse típicamente a presiones muy superiores a las juntas.

Claramente, la discusión anterior indica desempeño de junta a presiones altas como los factores limitantes más grandes de la aplicabilidad de RTRP en aplicaciones de campo petrolero. En contraste, las tuberías de acero pueden diseñarse y se aplican a presiones mucho más altas, tal como se ve en la tabla 7.

Tabla 7: Limitaciones típicas de juntas de tubo de acero

Aplicaciones de campo petrolero típicas del tubo de acero	Limitaciones típicas
Juntas soldadas	$PN \leq 3,500 \text{ psi para } 4'' \leq DN \leq 12''$ $PN \leq 2,500 \text{ psi para } 14'' \leq DN \leq 20''$ $PN \leq 1,500 \text{ psi para } 24'' \leq DN \leq 40''$

Como las propiedades de material de un tubo de RTR se prefieren de muchas maneras sobre las de los tubos de acero, es claro que la junta es el problema, si se compara con la junta de los tubos de acero. Las juntas tradicionales de los tubos de acero incluyen soldadura o un tubo y accesorios roscados. Soldar un tubo de acero es relativamente simple pero también consume tiempo y es caro. Para el desempeño a largo plazo de una tubería de acero, la calidad de la soldadura es crítica y la habilidad para soldar y la experiencia del soldador es primordial. Las velocidades típicas de soldadura para un tubo de acero son de alrededor de 0.25 a 0.5 metros por hora. Por lo tanto, se demoraría al menos de dos a cuatro horas soldar un tubo de acero DN300. En aplicaciones del tipo de petróleo y gas, la soldadura se inspecciona por lo común usando rayos X o ultrasonido. Esta inspección con ultrasonido o rayos X sigue incrementando el ya significativo gasto de ejecución de dichas juntas, y también se suma al tiempo necesario para ejecutar la junta de un tubo de acero.

Adicionalmente, con frecuencia se prefiere aplicar un recubrimiento protector al interior del tubo de acero antes de soldar, a fin de reducir la corrosión. El revestimiento debe

estar curado completamente antes de cualquier soldadura y, por supuesto, los pasos de inspección adicionan latencia al proceso de juntura. Además, el área soldada normalmente permanece sensible a la corrosión, particularmente en el interior de la tubería el cual no puede recubrirse después de terminar de soldar. Finalmente, cualquier error en la soldadura puede
5 requerir el reinicio de todo el proceso.

Tubos y accesorios roscados, particularmente para tubería de agua galvanizada tubos se usarán siempre para reparaciones o en accesorios especializados (por ejemplo, accesorios de brida) pero no son una instalación preferida. Hay muchos inconvenientes en el uso de accesorios roscados, uno de los cuales es el hecho de que el tubo y los accesorios galvanizados comienzan a romperse, se sedimentan y se corroen dentro de la tubería, por lo
10 que encogen el diámetro interno de la tubería. Si se necesita hacer una reparación, muchas veces la persona que repara el tubo encontrará que hay más tubería dañada que la esperada originalmente. Además, hacer una reparación sobre un tubo y unos accesorios roscados requiere equipo para cortar y roscar el tubo; si el equipo no está disponible, la persona de
15 reparación tiene que tener un conjunto de habilidades para ser capaz de hacer las mediciones correctas las cuales se pasan luego a una fuente con la capacidad de cortar y roscar la tubería. Cualquier inexactitud de las mediciones podría afectar las operaciones y conducir a tiempo y
dinero perdidos así como a malas relaciones con el cliente.

Además, en un sistema de tubería de acero que va envejeciendo, no es inusual que los
20 accesorios roscados se fundan y que sea extremadamente difícil retirarlos. Usualmente esto incluye cortar la tubería en el área general de reparación y encontrar un accesorio que pueda retirarse de la tubería, o cortar la tubería cerca al accesorio y tapar el tubo restante.

Otro sistema de juntura es una juntura mecánica o cualquier método que una tubería o accesorios por medio de un acoplamiento que usa compresión de una junta de caucho para
25 asegurar un sello hermético al agua. Dos ejemplos de juntas mecánicas son tubo y accesorios con brida y tubo ranurado con acoplamientos o accesorios que tienen una junta de

caucho; la junta de caucho se sienta dentro de la ranura se comprime llenando la ranura y sellando la juntura.

En teoría, las reparaciones sobre aplicaciones de juntura mecánica son más fáciles de realizar. Éstas son accesorios de alta presión luego sus tolerancias son altas, y uno puede
5 instalar de modo relativamente fácil tubos y accesorios con diámetro muy grande. Sin embargo, se necesita un nivel de habilidad bastante alto para preparar e instalar este tubo y los accesorios acompañantes. Por ejemplo, es fácil de instalar los accesorios mecánicos para tubo ranurado pero la medición y el ranurado del tubo requieren cierta tecnología, mientras que el tubo con brida, los tramos de cañería y los accesorios con brida requieren un nivel de
10 habilidad muy alta para realizar nuevas instalaciones o reparaciones. Además, los accesorios son pesados, voluminosos y caros y las reparaciones requieren un trabajo intenso.

De esta manera, puede concluirse que para qué un tubo de RTR compita más ampliamente con el de acero, la calificación de presión de los sistemas de tubería de fibra de vidrio necesita incrementarse. Puesto que el desempeño de juntura es un factor limitante en el
15 avance de la calificación de presión, el desarrollo entre los fabricantes de tubo de RTR generalmente está concentrándose en hacer sistemas de juntura disponibles que puedan hacer frente a estas altas presiones.

A la fecha, aunque los tubos que no son de acero, o plásticos, pueden usarse con accesorios mecánicos, el nivel de habilidad requerido para instalarlos es alto y un buen sistema
20 de juntura aún no ha sido desarrollado. Los sistemas de juntura de tubo de RTR que pueden hacer frente a altas presiones proporcionarían un escenario que es el 'mejor de ambos mundos' de desempeño a largo plazo altas presiones usando un material aceptado y preferido.

Ejemplo 1

El presente objeto proporciona una juntura inyectada-mecánica, para tubos de fibra de
25 vidrio, que permite un tubo resultante con parámetros mayores de PN, DN, y temperatura de operación. Se instalan juntos dos tubos de tal manera que el cono de un diámetro interno de tubo permita al segundo tubo ajustarse al mismo, mientras queda un espacio o cavidad entre

los mismos. Se hacen un puerto y un canal de inyección en el tubo externo de tal manera que un material o un compuesto de unión pueden inyectarse al puerto y canal de inyección para llenar el espacio o cavidad, lo cual crea una junta mecánica segura entre los dos tubos.

Ejemplo 2

Las figuras 3A-D muestran pasos en un proceso de manufactura ejemplar de tubo de fibra de vidrio adecuado para juntar mediante el sistema y el método divulgados. Primero, con respecto al extremo del tubo hembra (enchufe), se hace un devanado sobre el equipo existente tal como se muestra en la figura 3A. Se usa un perfil de caucho en el mandril del tubo existente para darle forma al interior de una campana o un enchufe de tal modo que después de devanar el tubo tenga una campana o enchufe integrales. Un ejemplo no limitante de un tubo de fibra de vidrio que tiene una campana o enchufe se muestra en la figura 3B. La figura 3C muestra otra vista del mandril de tubo con el perfil de caucho usado para formar la campana o enchufe con ranuras internas. De modo alternativo, la ranuras pueden maquinarse para asumir la forma de una campana después de que el tubo ha sido des-moldeado. Una espiga (macho) correspondiente es maquinado sobre un torno para formar ranuras sobre la superficie de unión, tal como se muestra en la figura 3D. De esta manera, el proceso de manufactura para las juntas puede hacerse usando equipo de producción existente. Por consiguiente no se necesitan grandes inversiones adicionales más allá de aquellas ya existentes en una planta típica de tubos de fibra de vidrio.

Ejemplo 3

En la figura 4 se muestra un diagrama de corte transversal de una junta inyectada. La junta incluye un extremo de tubo macho (espiga) y uno hembra (campana o enchufe). La porción de campana tiene una superficie de unión interna que incluye ranuras y la porción de espiga tiene una superficie de unión externa que incluye ranuras. La junta se ensambla empujando la espiga dentro del enchufe lo cual también se llama un “ajuste por empuje”. Cuando la junta se ensambla, las superficies de unión de la porción de espiga y la porción de

campana forma una cavidad en la cual se inyecta un compuesto de unión y se deja curar para formar la junta mecánica inyectada.

El ajuste por empuje es un aspecto particular de este diseño al compararse con las juntas de tubo roscadas tales como las juntas roscadas API 5B que requieren grandes pares de fuerza para su ensamblaje. Mientras que los pares de fuerza requeridos para las juntas roscadas API 5B pueden generarse a mano para diámetros más pequeños, para diámetros superiores a 8" se requiere equipo hidráulico pesado. Este equipo puede ser difícil de manejar en una zanja de tubo, y de esta manera el diseño de junta de tubo roscada no siempre es apropiado o factible. En contraste, este diseño de ajuste por empuje no requiere que el tubo gire durante el ensamblaje ni tampoco requiere el uso de maquinaria o equipo pesado, por ejemplo tenazas o llaves para apretar, para ensamblar la junta de tubo de fibra de vidrio. Por consiguiente, al menos este paso de ajuste por empuje logra un ahorro en costo y tiempo.

El elemento sellante de la junta puede incluir un anillo sellante de caucho, o un adhesivo estructural. El caucho puede hacerse a partir de una amplia variedad de compuestos que incluyen, por ejemplo, NBR, EPDM, Viton, silicona, etc. La selección de compuesto depende típicamente del medio transportado y de la temperatura de aplicación. También está contemplado dentro del alcance del presente objeto que no se use un anillo 'O' al juntar tubos de fibra de vidrio y el compuesto de unión forme el sello.

Si se usa un sellante adhesivo, el material se aplica al área aplicable en el enchufe y sobre la espiga antes de ensamblar la junta. Durante el ensamblaje de la junta, las superficies de los acoples se comprimirán, se expandirán y compactarán el adhesivo para formar un sello hermético a las fugas. El adhesivo puede incluir cualquiera o una combinación de muchos materiales, incluidos sin limitación adhesivos epóxicos, de ésteres vinílicos, de poliésteres, de poliuretano, de acrilato de metilo o a base de silicona. También pueden usarse otros tipos de adhesivos siempre que estén calificados mediante ensayos. Dentro del alcance del presente objeto también está contemplado que una combinación de un anillo 'O' y de un adhesivo forme el sello hermético a fugas.

Normalmente se usan correas de juntura o cabrestantes para poner juntas las juntas y mantenerlas en posición. Si se usa adhesivo como sellante, se necesitará una cierta cantidad de tiempo para curar; el período real de tiempo depende del tipo de sellante usado. Mientras el adhesivo está curando, el área donde la espiga sobresale del enchufe, marcada como sello de presión en la figura 4, también necesita sellarse para crear una cámara hermética al vacío. El sellante usado para el sello de presión puede ser el mismo que el adhesivo usado para el frente de la espiga, o un material sellante alternativo o cualquier otro tipo de sello o tapa (un ejemplo, anillo 'O' de caucho) capaz de mantener la presión y/o vacío durante el proceso de inyección.

Una vez el sellante y los materiales adhesivos hayan endurecido, la cámara se presuriza con una presión de aire de 0.8 a 1 bar para chequear cualquier fuga en el sellado. Si no se puede mantener la presión entonces esto es una indicación de que hay una fuga. En este caso, el área de sello de presión se chequea y se sella nuevamente. Si esto no resuelve el problema, el sello al frente de la espiga probablemente no es hermético al aire y la juntura necesita retirarse nuevamente y comenzar el proceso de nuevo.

Una vez el sello de presión se mantiene, la juntura está lista para inyección. El compuesto de unión inyectado puede comprender una mezcla de resinas epóxicas, agente de curado o endurecedor y material de carga. Por ejemplo, no limitante, pueden usarse resina epóxica de bisfenol-A (BPA), endurecedor de IPD, y material de carga de vidrio molido. Una posible composición de mezcla comprende 100 partes (en peso) de resina epóxicas de bisfenol-A (BPA), 24 partes de endurecedor de IPD (puede usarse agente de curado epóxico Evonik Degussa VESTAMIN® IPD, entre otros) y 31 partes de material de carga de vidrio molido. Aunque se ha encontrado que esta mezcla proporciona la resistencia requerida, otras mezclas también pueden producir la resistencia requerida. La mezcla se produce mezclando gradualmente el vidrio molido con la resina epóxica de bisfenol-A hasta que los componentes quedan entremezclados completamente. Finalmente se adiciona el endurecedor de IPD a la mezcla.

La mezcla se empuja dentro de la junta creando un diferencial de presión en el anillo o cavidad de la junta de inyección, tal como se muestra en la figura 5. El diferencial de presión mueve la resina desde su contenedor hacia el fondo de la junta inyectada. La gravedad asegura que la mezcla llene primero la mitad inferior de la junta y que la mezcla se eleve hasta la cima de la junta, hacia la manguera de salida. El sistema de vacío, que puede usarse opcionalmente, también asegura que no quede aire atrapado en el anillo y asegura que el anillo se llene completamente con la mezcla de inyección. En el punto en que la mezcla fluya hacia la manguera de salida, la junta se llena y la manguera de entrada se sujeta con abrazaderas para prevenir que la mezcla fluya afuera de la junta. Luego se corta o se retira la manguera de salida de la cámara diferencial de presión y la resina inyectada se deja curar. En una modalidad, el proceso de curación puede acelerarse aplicando calor por medio de una manta de calefacción que envuelve la junta. Otra manera de curar la mezcla de resina inyectada es aplicando una corriente por medio de un alambre de resistencia aplicado sobre una de las superficies que se acoplan en la junta. La corriente calienta el alambre y el material circundante, curando de esta manera la mezcla de inyección. Normalmente, la junta se cura completamente y tiene su resistencia mecánica de dos a tres horas después de la inyección.

Un beneficio del ajuste por empuje es que pueden ensamblarse varias juntas en una "ida" o "vuelta" a medida que se mantienen en su sitio por medio de cabrestantes y correas. Una vez ensamblado, el proceso de inyección puede hacerse junta por junta después de lo cual puede comenzar el ciclo de curado. De esta manera se logran velocidades de instalación relativamente altas, particularmente si se comparan con juntas de tubo de acero que necesitan soldarse. Ciertamente, el tiempo de instalación es menor que el necesitado para juntas de tubo de acero soldado que tienen dimensiones comparables, y con frecuencia es mucho más rápido. Adicionalmente, para la junta inyectada no se necesita esperar hasta que esté completamente curada la junta de inyección antes de instalar el siguiente tubo. De esta manera, los métodos y sistemas descritos pueden lograrse rápidamente.

Ejemplo 4

Un procedimiento ejemplar paso a paso de inyección de junta mecánica inyectada incluye lo siguiente:

- 1) Antes de iniciar actividades de inyección, ajustar en seco la espiga y el enchufe (sin un anillo 'O' sobre la espiga) para asegurar un montaje correcto.
- 2) Marcar los agujeros de inyección de entrada y salida sobre el enchufe de tal manera que estén apartados entre sí en aproximadamente 45° a 180° y también para que un agujero esté al inicio de las ranuras y el otro agujero esté al final de las ranuras, tal como se muestra en la figura 6. Tolerancias cualesquiera para colocar los agujeros no tienen que ser limitantes y la colocación del agujero de entrada puede darse en diversas posiciones. El agujero de salida puede estar en la posición más alta posible para asegurar que la junta se llene completamente.
- 3) Perforar agujeros de inyección de entrada y salida. Inicialmente puede usarse una broca de 5 mm, seguida de una broca de 10 mm. De la perforación se lleva a cabo directamente con broca de 10 mm es más alta la probabilidad de dañar el diámetro interno (ID) del enchufe. Si no está disponible una broca de 5 mm, entonces pueden usarse brancas de 4 mm o de 6 mm o de otro diámetro similar.
- 4) Después de la perforación, limpiar el agujero perforado desde el diámetro interno del enchufe usando medios adecuados de manera que no queden fibras sueltas ni se presenten restricciones. Los métodos adecuados incluyen, sin limitaciones, papel de esmeril o lija. Por ejemplo, puede usarse un papel de esmeril grueso para retirar la mayoría de las fibras y para alisar la superficie. Luego puede usarse un segundo papel de esmeril más fino para seguir suavizando la superficie. Puede usarse cualquier combinación y tipos de papel esmeril u otros métodos de limpieza o de alisado, junto con el sentido común y buena calidad de trabajo para producir un agujero limpio adecuado para procesos adicionales.

- 5) Conectar el agujero perforado con un juego de llaves de rosca cónica de Rosca de Tubería Nacional (NPT por National Pipe Thread Tapered Thread) de 1/4" a 3/8". Pueden usarse otros juegos de llaves o llaves roscadas en tanto se logre un sello hermético al aire. La relación entre el juego de llaves y el tamaño de agujero perforado puede ser similar a otras configuraciones de tubo de acero, fibra de vidrio, etc.
- 6) Limpiar las conexiones de inyección de entrada y salida usando gas comprimido.
- 7) Montar el anillo 'O' sobre la espiga y aplicar lubricación en la cima del anillo 'O' así como también en el área de asiento del enchufe. El anillo 'O' puede estar hecho de caucho o de otro material adecuado que sea compatible con el material que va a fluir a través del tubo. Para aplicaciones de agua, puede preferirse un compuesto de caucho de EPDM. La colocación del anillo 'O' puede ser al frente de la espiga pero puede variar dependiendo de las dimensiones interiores y exteriores y del diseño de los tubos que van a encajarse así como también del tamaño del anillo 'O'.
- 8) Ensamblar la junta y sujetarla para impedir cualquier movimiento usando correa(s) para amarrar la carga o cabrestante(s). Pueden usarse otras sujeciones adecuadas para que la junta pueda ponerse junta y apretarse, pero de una manera que no se obstaculicen los agujeros de inyección.
- 9) Aplicar silicona o cualquier otro sellante adecuado en el borde externo de la junta entre la espiga y el enchufe. Otros sellantes adecuados incluyen sellantes a base de silicona, sellantes a base de poliéster, compuesto sellante de poliéster, etc., incluidos muchos compuestos comercialmente disponibles. Dejar que cure el sellante.
- 10) Aplicar cinta de teflón u otra cinta adecuada sobre un adaptador de cola de 1/4" to 3/8" y conectarlo a los agujeros de inyección de entrada y salida. Pueden usarse otros materiales de cintas y de adaptadores de cola, particularmente si se consideran los costos o los materiales disponibles en tanto se logre una conexión hermética al aire.
- 11) Cortar longitudes adecuadas de manguera flexible para hacer conexiones apropiadas desde el agujero de entrada a la cubeta de material de inyección y desde la salida hasta

la cámara diferencial de presión. En un ejemplo puede usarse tubo de polietileno o de nailon de un diámetro de 1/4" o 7/16" de pulgada, aunque otros materiales y dimensiones también serían apropiados y, una vez más, pueden elegirse considerando costos y disponibilidad del material. Deben proporcionarse algunas holguras por la longitud de la manguera o tubo, tal como se sugiere en las figuras.

12) Deben prepararse dos conexiones en la cámara diferencial de presión. Una conexión es para la entrada al enchufe desde la cámara diferencial de presión y una segunda conexión es para la manguera de presión. El tamaño de las conexiones es de 3/8". En la figura 7 se muestra una configuración ejemplar de conexiones realizadas sobre una junta con un tubo acoplador. Las consideraciones para estas conexiones pueden ser similares a aquellas del paso 11.

13) Antes de realizar la inyección, se chequea el sello de presión de la junta. Esto se hace conectando el suministro de gas comprimido/línea de vacío a la junta, creando de esta manera un diferencial de presión con el aire externo. La junta se deja con el diferencial de presión por 10 minutos. Si no hay caída en la presión/vacío, la junta está controlada. Esto se hace conectando la línea de suministro de gas comprimido/vacío a la junta lo cual crea de esta manera un diferencial de presión con el aire de afuera. La junta se deja con el diferencial de presión durante 10 minutos. Si no hay ninguna caída en la presión/vacío, la junta está verificada frente a fugas. De manera notable, la inyección no puede realizarse si hay fuga. La fuga ocurrida normalmente debido a un daño en el anillo 'O' o debido a fugas en el sellante. Si esto no resuelve el problema entonces probablemente el anillo 'O' no está sellando y la(s) junta(s) deben desmontarse y verificarse antes de volver a ensamblar usando los pasos 1-13, según sea apropiado.

14) Una vez la junta pasa la prueba de presión/vacío, se prepara el material de inyección. En este ejemplo no limitante, el material de inyección comprende 100 partes de resinas epóxicas, 24 partes de mezcla de IPD y 31 partes de fibra de vidrio molido. Para

asegurar que los materiales se mezclan bien, el vidrio molido puede adicionarse en pequeñas cantidades, tales como un puñado a la vez, a la resina epóxicas y mezclarse bien hasta que la cantidad completa de vidrio molido se mezcle completamente con la resina. Luego puede adicionarse IPD y la mezcla vuelve a entremezclarse. Puede usarse cualquier dispositivo de mezcla, incluidos mezcladores industriales o más rudimentarios, por ejemplo una hélice conectada a un taladro, un palo pequeño, etcétera.

15) Una vez el material de inyección sale a través de la línea de inyección de salida, detener el flujo de material de inyección y cerrar la válvula de salida de inyección. Retirar la conexión de manguera de salida sujetar juntas las conexiones de manguera de entrada y salida tal como se muestra en la figura 8. Por ejemplo, puede usarse cinta para fijar las mangueras en una posición.

16) Después de que se cura la inyección a temperatura ambiente, retirar las conexiones de inyección de entrada y salida de la junta y dejar que siga curando la junta. El tiempo de curado puede verse afectado por diversos factores y puede durar, por ejemplo, de dos a tres horas usando una manta calefactora. La junta también pueden seguir curando mediante el uso de una manta de calefacción o de otro mecanismo adecuado y la restricción se retira después del curado posterior.

En los ejemplos previos, la manguera de salida se posiciona en la cima de los tubos de ajuste a presión y el agujero de entrada está separado del agujero de salida a 45° hasta 180°. Sin embargo, los agujeros pueden posicionarse en un número de configuraciones alternas. Por ejemplo, el agujero de entrada o de inyección puede posicionarse en la cima de los tubos de ajuste a presión mientras que el agujero de salida se posiciona en el fondo de los tubos de ajuste a presión. En otras configuraciones puede desearse que tanto el agujero de entrada o de inyección como el agujero de salida se posicionen en la cima o en el fondo de los tubos de ajuste a presión. Además, dependiendo del diámetro del tubo, pueden usarse múltiples agujeros de entrada y/o de salida. Por consiguiente, pueden variar la colocación, el número de

agujeros y otros pasos procedimentales necesarios para lograr las diversas configuraciones posibles de los agujeros perforados.

Ejemplo 5

La figura 9 es una vista de corte transversal de una junta mecánica dictada ejemplar para aplicaciones de alta presión. Un primer tubo que tiene un “extremo de caja” receptor, una parte de campana o enchufe (hembra) y un segundo tubo que tiene una parte de “punta macho” o espiga (macho) de acoplamiento se ajustan juntos por empuje. El sellamiento entre ellos se hace mediante un anillo ‘O’ o un adhesivo, por ejemplo adhesivos epóxicos, poliéstericos, de éster vinílico, de acrilato de metilo, etc., entre otros. Los agujeros se perforan previamente en el primer tubo para proporcionar una infusión o inyección al vacío “ADENTRO” y una infusión o inyección al vacío “AFUERA”. Tal como se ve en la figura 9, el valor “DN” está dado por el diámetro interno del segundo tubo.

Ejemplo 6

La figura 10 muestra pasos en un proceso ejemplar de manufactura y de junta para lograr un tubo de fibra de vidrio DN300 PN160 que tiene una junta mecánica inyectada integral. Estos pasos incluyen: devanado en equipo de producción estándar para crear una configuración general de tubo, maquinado de campana interna para crear la configuración de campana interior, una espiga terminada, acople del tubo acampanado con la espiga por medio de ensamble de ajuste por empuje y sin maquinaria pesada, inyección de la junta mediante vacío y gravedad y ensayo final. Se nota que en caso que se emplee inyección asistida por vacío, el vacío se usa para retirar el aire de las cavidades y succionar la mezcla de resina o el compuesto de unión hacia las cavidades. Luego, una vez la resina está dentro de las cavidades, la gravedad tira la mezcla de resina o el compuesto de unión al punto más bajo de las cavidades de modo que la mezcla o compuesto inyectados de arriba a abajo llenan las cavidades completamente. El ensayo se realiza con presiones internas tal como se describe en normas internacionales tales como ASTM D1598, ASTM D1599, API 15 HR, API 15 LR, e ISO 14692, entre otras.

Ejemplo 7

La figura 11 muestra pasos en un proceso ejemplar de manufactura y junta para lograr fibra de vidrio DN600 PN80 que tiene una junta mecánica inyectada acopladora. En esta configuración se maquinan dos tubos que tienen, cada uno, una espiga para acoplarse con un acoplador moldeado correspondiente. Una vez más se usa el ensamble de ajuste por empuje, que no requiere maquinaria pesada, antes de la inyección al vacío para dar lugar a tubos pintados y acoplados con seguridad. Puede notarse que este ensamble puede dar lugar al doble del número de anillos 'O' y/o posiciones de adhesivo de otras configuraciones y por esta razón puede no preferirse para ciertas aplicaciones. Una pluralidad incrementada de agujeros perforados puede contemplarse en esta configuración para incrementar el flujo de compuesto de unión entre los tubos y el acoplador.

Especificaciones que pueden lograrse de tubos de fibra de vidrio que pueden unirse, que resultan de los sistemas y métodos descritos, incluyen sin limitaciones un diámetro de 100 a 1000 mm, presión de 200 a 50 bar y una capacidad para resistir temperaturas de hasta 95 °C. Otros tipos de componentes de fibra de vidrio que pueden unirse incluyen tubo más junta, acoplador, brida, codos y tubos en forma de T. Diámetros mayores a DN1000 o 1000 mm y temperaturas superiores a 95°C también son factibles con los sistemas y métodos descritos.

Ensayo de junta inyectada

Una propuesta estandarizada para ensayos de verificación y calificación para proyectos de alta presión de junta inyectada puede utilizarse con el presente objeto. Esta propuesta se deriva de requisitos de ensayos generales tal como se resumen en las normas internacionales listadas en la tabla 3, por ejemplo, ASTM D1598 y ASTM D1599.

Por consiguiente, los ensayos de verificación hacen uso de métodos de prueba no normalizados apuntan a generar tanta información como sea posible a partir de un número limitado de ensayos. En general, los resultados de prueba de verificación apuntan a estimar si el producto será capaz de cumplir las condiciones requeridas para el ensayo de calificación.

Entretanto, las pruebas de calificación apuntan a generar datos de prueba de calificación que pueden usarse dentro de proyectos comerciales en una etapa posterior.

Tanto las etapas de ensayo de verificación como también las de calificación se describen con mayor detalle a continuación. Para cada ensayo, el anillo 'O' comprendía
5 caucho NBR o caucho EPDM. Adicionalmente, para cada ensayo el compuesto de unión
inyectado comprendía una mezcla de resina epóxica, agente de curado y material de carga, en
particular, el compuesto de unión inyectado comprendía 100 partes (en peso) de resina epóxica
de bisfenol-A (BPA), 24 partes de agente de curado IPD (puede usarse, entre otros, agente de
curado epóxico de IPD Evonik Degussa VESTAMIN®) y 31 partes de material de carga de
10 vidrio molido.

Ensayo de verificación

Los siguientes procedimientos de ensayo de verificación no normalizados se usan para
calificación de alta presión: A) paso de ensayo de rotura; y B) ensayo de supervivencia de 100
horas. Para ambos procedimientos los ensayos se ejecutan por lo común a temperatura
15 ambiente pero también pueden ejecutarse a temperatura elevada.

Paso ejemplar-procedimiento de ensayo de rotura

- 1) Ensamblar el carrete y asegure estén implementadas medidas de seguridad adecuadas.
- 2) Llenar el carrete con agua y asegurar que se retire todo el aire del carrete y conectar
20 el equipo de bombeo.
- 3) Presurizar el carrete a la presión de diseño (PN), del carrete de ensayo en bares) a una velocidad constante que puede ser normalmente de PN/10 a PN/5 bares/min.
- 4) Una vez el carrete está presurizado, sostener constante la presión de ensayo por 5 minutos.
- 25 5) Después de cinco minutos, incrementar la presión en $0.5 \times PN$ a la misma velocidad constante que la discutida en el paso 3).
- 6) Repetir los pasos 4) & 5) hasta que ocurra un fallo.

7) Registrar presión de fallo.

8) Registrar modo de fallo.

Los resultados del paso-ensayo de rotura se usan generalmente como una primera estimación de si el carrete es capaz de resistir las condiciones de ensayo requeridas en las pruebas de calificación. El objetivo para la presión del paso- ensayo de rotura es normalmente de mínimo 3 x PN.

Procedimiento ejemplar ensayo de supervivencia de 100 horas

1) Ensamblar el carrete y asegurar que se implementaron las medidas de seguridad adecuadas.

2) Llenar el carrete con agua y asegurar que está retirado todo el aire del carrete y conectar el equipo de bombeo.

3) Presurizar el carrete a la presión de diseño (PN) a una velocidad constante.

4) Una vez el carrete se presuriza a PN, sostener la presión constante por 5 minutos.

5) Después de 5 minutos, incrementar la presión a 1.5 x PN a la misma velocidad constante.

6) Mantener la presión constante por 5 minutos.

7) Después de 5 minutos incrementar la presión a 2.1 x PN a la misma velocidad constante.

8) Mantener esta presión de ensayo durante 100 horas.

9) Si es exitoso, incrementar presión en 0.2 x PN

10) Repetir los pasos 8) & 9) hasta que ocurra un fallo.

11) Registrar presión de fallo y tiempo hasta el fallo.

12) Registrar modo de fallo.

Los resultados del ensayo de supervivencia de 100 horas generalmente se usan para estimar si el carrete es capaz de resistir las condiciones de ensayo requeridas en las pruebas de calificación. El objetivo para la presión del ensayo de 100 horas es típicamente de mínimo 2.3 x PN.

Prueba de calificación

Para calificación de juntas de alta presión se ejecuta un ensayo de 100 horas de supervivencia de conformidad con la ASTM D1598. La temperatura de ensayo es la temperatura de diseño del proyecto y la presión de ensayo se ha normalizado a $2.1 \times PN$. Para estandarizar, el ensayo se lleva a cabo usualmente o bien a 65°C , o bien a 95°C ya que estas temperaturas de ensayo cubren la mayoría de los requisitos del cliente. En realidad, las presiones de ensayo de 1000 horas fluctuarán dependiendo de requisitos del cliente, de especificación y/o del proyecto. Para proyectos de desarrollo, la presión de ensayo se ha estandarizado en $2.1 \times PN$ ya que cubre la mayoría de los requisitos del cliente.

Procedimiento ejemplar del ensayo de supervivencia de 1000 horas

- 1) Ensamblar el carrete y asegurar que se han implementado las medidas de seguridad adecuadas.
- 2) Llenar el carrete con agua y asegurar que se ha retirado todo el aire del carrete y conectar el equipo de bombeo.
- 3) Dejar que el carrete se estabilice a la temperatura de prueba durante 24-48 hrs.
- 4) Presurizar el carrete a la presión de diseño (PN) a una velocidad constante.
- 5) Una vez el carrete está presurizado, mantener constante la presión durante 5 minutos.
- 6) Después de 5 minutos, incrementar la presión a $1.5 \times PN$ a la misma velocidad constante.
- 7) Una vez se presuriza el carrete, mantener la presión constante por 5 minutos.
- 8) Después de 5 minutos, incrementar la presión a $2.1 \times PN$ a la misma velocidad constante.
- 9) Mantener esta presión de prueba durante 1000 horas.
- 10) Si es exitoso, incrementar la presión en $0.2 \times PN$.
- 11) Repetir los pasos 9) & 10) hasta que ocurra un fallo.
- 12) Registrar presión de fallo y tiempo hasta el fallo.

13) Registrar modo de fallo.

En los ejemplos procedimentales de ensayo anteriores se usa agua ya que es un medio fluido fácilmente accesible mientras que también es un medio agresivo para el tubo de fibra de vidrio. Sin embargo, se contemplan otros medios fluidos y pueden usarse en lugar de o adicionalmente a agua.

Resultados de ensayo de junta inyectada

A la fecha, el desarrollo de la junta inyectada ha pasado exitosamente la prueba de ensayo de eterificación; la etapa de prueba de calificación está en desarrollo. Algunos de los resultados obtenidos hasta ahora están resaltados en las tablas 8 y 9.

Tabla 8: Ensayo de verificación

#	DN (mm)	PN (bar)	Tipo de ensayo	Temp (°C)	Resultados
1	150	150	Rotura	Ambiente	560 bar
2	200	200	Rotura	Ambiente	690 bar
3	600	80	Rotura	Ambiente	210 bar
4	100	150	Supervivencia	65	400 bar durante 100 hrs
5	100	150	Supervivencia	95	300 bar durante 100 hrs
6	200	150	Supervivencia	65	300 bar durante 100 hrs
7	200	150	Supervivencia	95	325 bar durante 100 hrs
8	300	100	Supervivencia	65	300 bar durante 100 hrs
9	600	80	Supervivencia	65	200 bar durante 100 hrs
10	600	80	Supervivencia	95	200 bar durante 100 hrs

37

Tabla 9: Prueba de calificación

#	DN (mm)	PN (bar)	Tipo de ensayo	Temp (°C)	Objetivo	Estatus
1	200	150	Supervivencia	65	350 bar durante 1000 hrs	Completado 1,028 hrs
2	200	200	Supervivencia	65	400 bar durante 1000 hrs	Completado 1,007 hrs
3	200	200	Supervivencia	95	350 bar durante 1000 hrs	Completado 1,003 hrs
4	300	150	Supervivencia	65	350 bar durante 1000 hrs	Completado 1,008 hrs
5	300	150	Supervivencia	95	300 bar durante 1000 hrs	Completado 1,007 hrs
6	600	80	Supervivencia	65	180 bar durante 1000 hrs	Completado 1,003 hrs
7	600	80	Supervivencia	95	180 bar durante 1000 hrs	Completado 1,010 hrs

Lo que ha sido descrito anteriormente incluyen ejemplos de una o más modalidades. Por supuesto no es posible describir cada combinación concebible de componentes o metodologías para propósitos de describir las modalidades previamente mencionadas, pero
5 alguien con habilidad ordinaria en la técnica puede reconocer que son posibles muchas otras combinaciones y permutaciones de diversas modalidades. Por consiguiente, las modalidades descritas tienen la intención de abarcar todas aquellas alteraciones, modificaciones y variaciones que caigan dentro del espíritu y el alcance de las reivindicaciones adjuntas.
10 Además, en la medida que se use el término “incluye” tanto en la descripción detallada como en las reivindicaciones, este término tiene la intención de ser incluyente en una manera similar

al término “que comprende” ya que “que comprende” se interpreta cuando se emplea como palabra de transición en una reivindicación.

5 Se entenderá que muchos cambios adicionales en los detalles, materiales, pasos y disposición de las partes que han sido descritas e ilustradas en la presente para explicar la naturaleza del objeto de la invención pueden hacerse por aquellos versados en la materia dentro de lo principal y del alcance del objeto de la invención tal como se expresa en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de junta de tubería de resina termoendurecible reforzada (RTR), el cual comprende:

un primer tubo de RTR que tiene una porción de espiga y la porción de espiga incluye una primera superficie de unión;

un segundo tubo de RTR que tiene una porción de enchufe configurada para recibir la porción de espiga y la porción de enchufe tiene una segunda superficie de unión; y

una cavidad entre la primera superficie de unión y la segunda superficie de unión, la cavidad se forma cuando la porción de espiga se ajusta a la porción de enchufe; y

un material inyectable/curable localizado en la cavidad.

2. El sistema de junta de la reivindicación 1, donde la superficie externa de unión de la porción de espiga comprende ranuras externas.

3. El sistema de junta de la reivindicación 1, donde la superficie interna de unión de la porción de enchufe comprende ranuras internas.

4. El sistema de junta de la reivindicación 1, donde al menos una de la primera superficie de unión de la porción de espiga y la segunda porción de la porción de enchufe comprende ranuras.

5. El sistema de junta de la reivindicación 1, que comprende además un alambre de resistencia aplicado al menos una de la primera superficie de unión y la segunda superficie de unión.

6. El sistema de junta de la reivindicación 1, que comprende además un primer elemento sellante que forma un sello entre el primer tubo y el segundo tubo.

7. El sistema de junta de la reivindicación 6, que comprende además un segundo elemento sellante.

8. El sistema de junta de la reivindicación 1, donde la porción de enchufe del segundo tubo comprende un acoplador, el acoplador se une a una segunda porción de espiga del segundo tubo y el acoplador está configurado para poderse unir a una primera porción correspondiente de espiga del primer tubo.

9. El sistema de junta de la reivindicación 8, donde un compuesto de unión se infecta a una segunda cavidad formada entre la segunda espiga y el acoplador.

10. Un método para juntar un tubo de resina termoendurecible reforzada (RTR) el cual comprende los pasos de:

ajustar una porción de espiga de un primer tubo en una porción de enchufe de un segundo tubo, lo cual forma una cavidad entre la porción de espiga y la porción de enchufe;

inyectar un compuesto de unión a la cavidad; y
curar el compuesto de unión.

11. El método para juntar de la reivindicación 15, que comprende además los pasos de:

formar un agujero superior sobre la cima del segundo tubo a través del cual el compuesto de unión se infecta y se alimenta por gravedad a la cavidad.

12. El método para juntar de la reivindicación 15, que comprende además los pasos de:

formar un segundo agujero en el segundo tubo;
aplicar un vacío al segundo agujero a fin de asegurar que el compuesto de unión llene completamente la cavidad.

5 13. El método para juntar de la reivindicación 15, que comprende además los pasos de:
formar un agujero de inyección en la porción de enchufe del segundo tubo, el
agujero de inyección sirve para inyectar el compuesto de unión en la cavidad; y
formar un segundo agujero en la porción de enchufe del segundo tubo y el segundo
10 agujero está en el punto verticalmente más alto de la porción de enchufe de tal
modo que el compuesto de unión inyectado llene completamente la cavidad y el
exceso de compuesto de unión fluya afuera del segundo agujero.

14. El método para juntar de la reivindicación 10, que comprende adicionalmente el paso
de:
15 aplicar calor al compuesto de unión.

15. El método para juntar de la reivindicación 14, donde aplicar calor al compuesto de
unión se logran mediante un alambre de resistencia.

20 16. El sistema de juntura de la reivindicación 1, donde:
el compuesto de unión es un compuesto de unión inyectable en cuyo caso el
compuesto de unión inyectable se inyecta a un agujero en la porción de la cima de
la porción de enchufe del segundo tubo, por lo cual se llena la cavidad formada por
la primera superficie de unión y la segunda superficie de unión.

RESUMEN

Un sistema de junta una tubería de resina termoendurecible reforzada (RTR) el cual incluye: un primer tubo de RTR con una porción de espiga y la porción de espiga tiene una primera superficie de unión; un segundo tubo de RTR con una porción de enchufe configurada para recibir la porción de espiga y la porción de enchufe tiene una segunda superficie de unión; y una cavidad entre la primera superficie de unión y la segunda superficie de unión, la cavidad se forma cuando la porción de espiga se ajusta a la porción de enchufe; y un material inyectable/curable se localiza en la cavidad. Adicionalmente, un método de juntar tubo de RTR, el cual incluye los pasos de: ajustar una porción de espiga de un primer tubo en una porción de enchufe de un segundo tubo, formar una cavidad entre la porción de espiga y la porción de enchufe; inyectar un compuesto de unión en la cavidad; y curar el compuesto de unión.

43

1/12

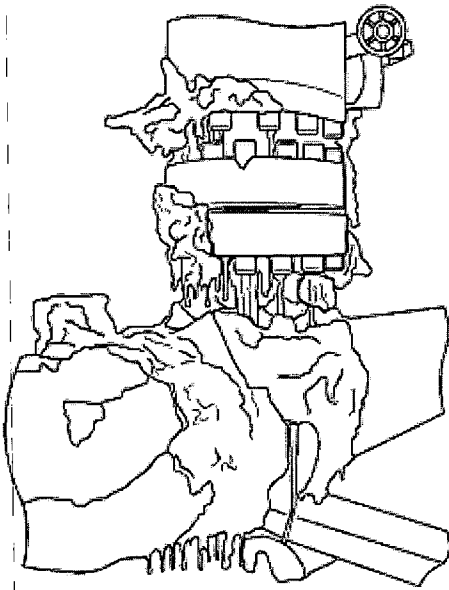


FIG. 1A

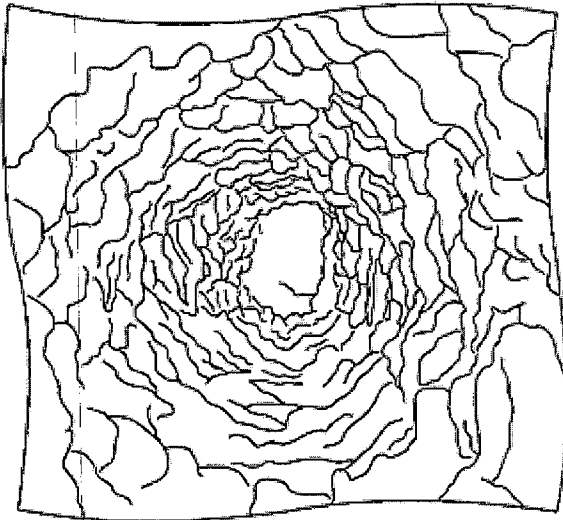


FIG. 1B

2/12

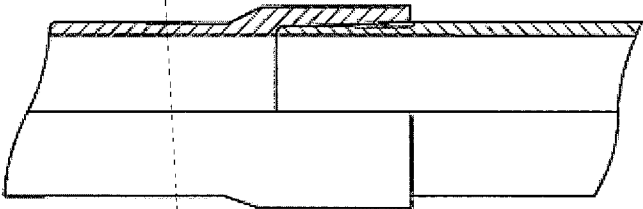


FIG. 2A

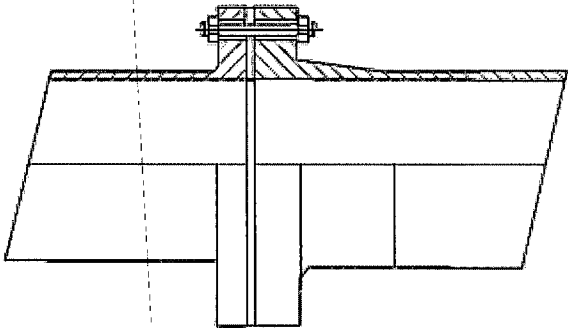


FIG. 2B

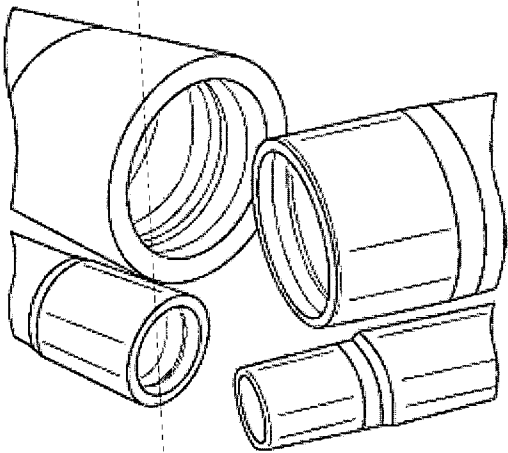


FIG. 2C

3/12

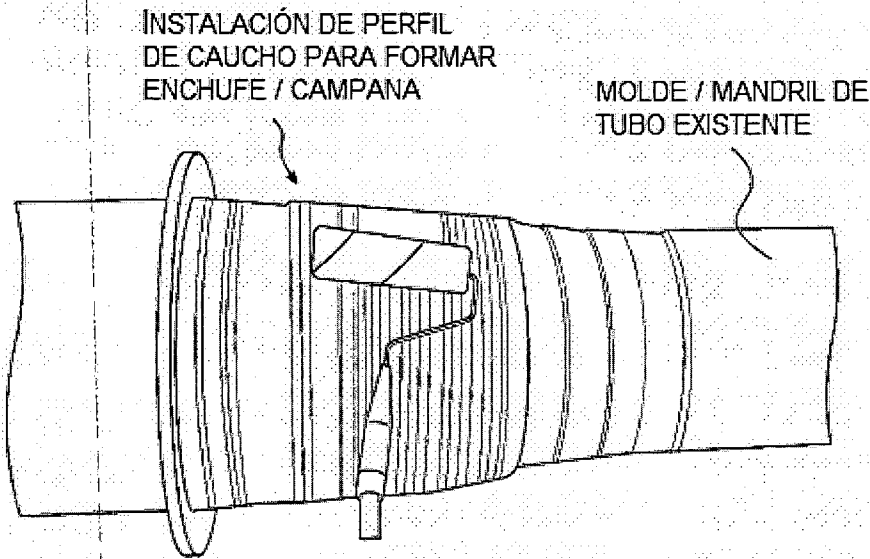


FIG. 3A

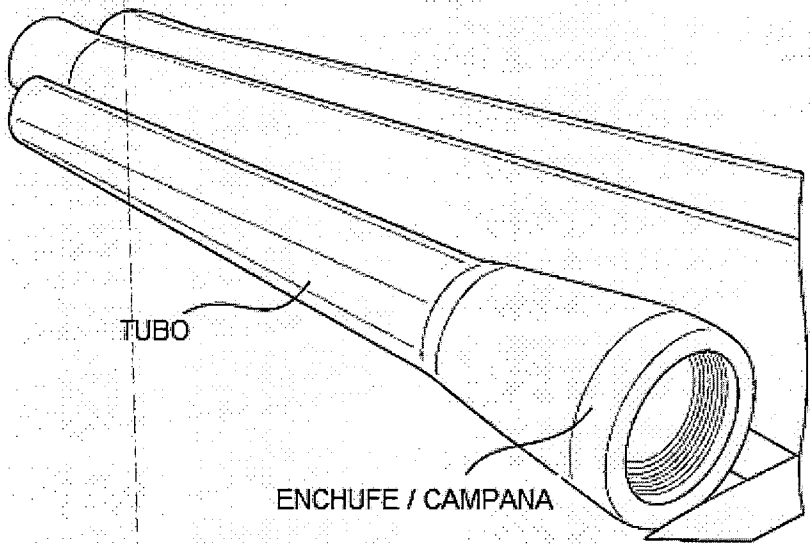


FIG. 3B

4/12

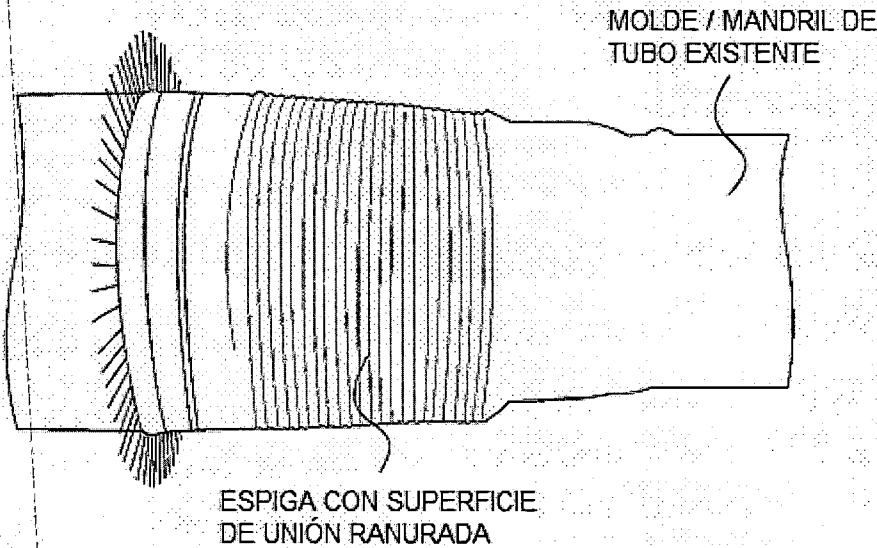


FIG. 3C

ESPIGA CON SUPERFICIE DE UNIÓN RANURADA

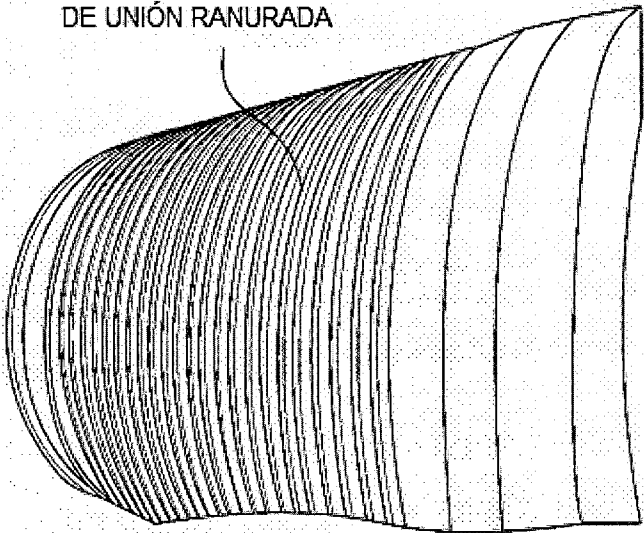


FIG. 3D

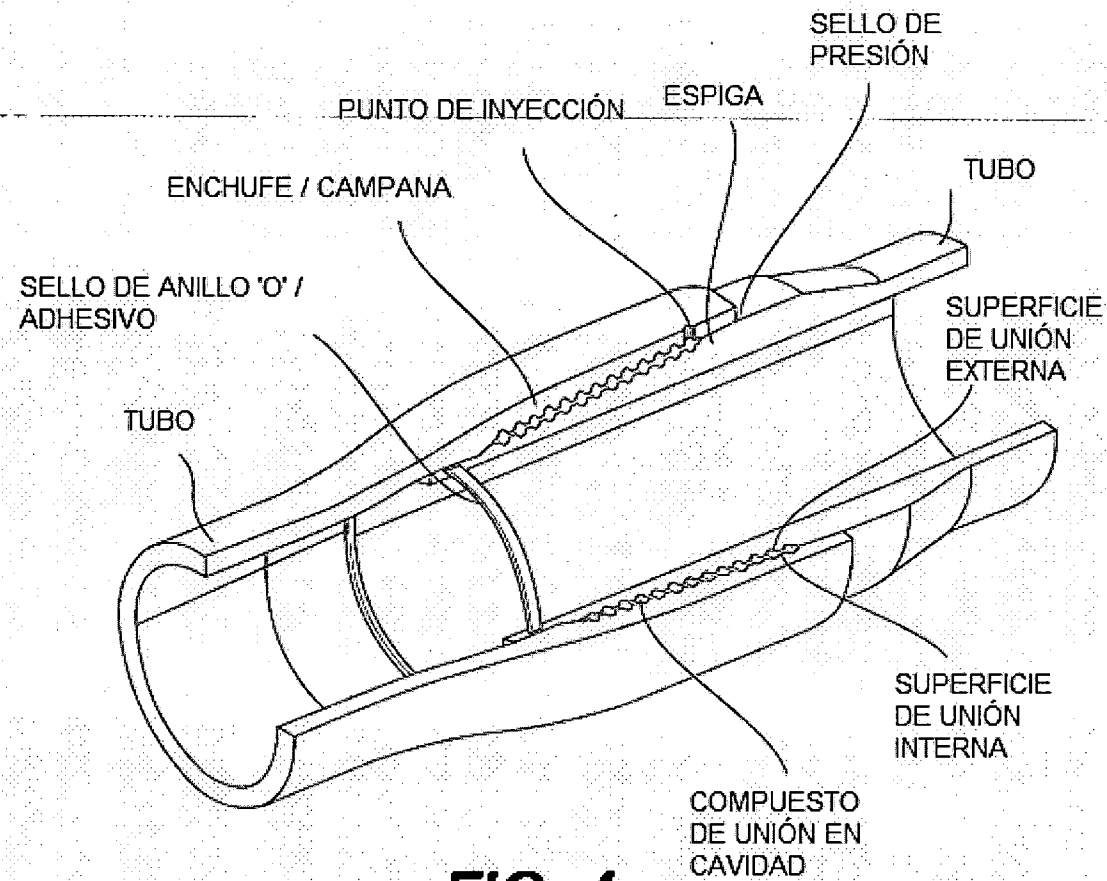


FIG. 4

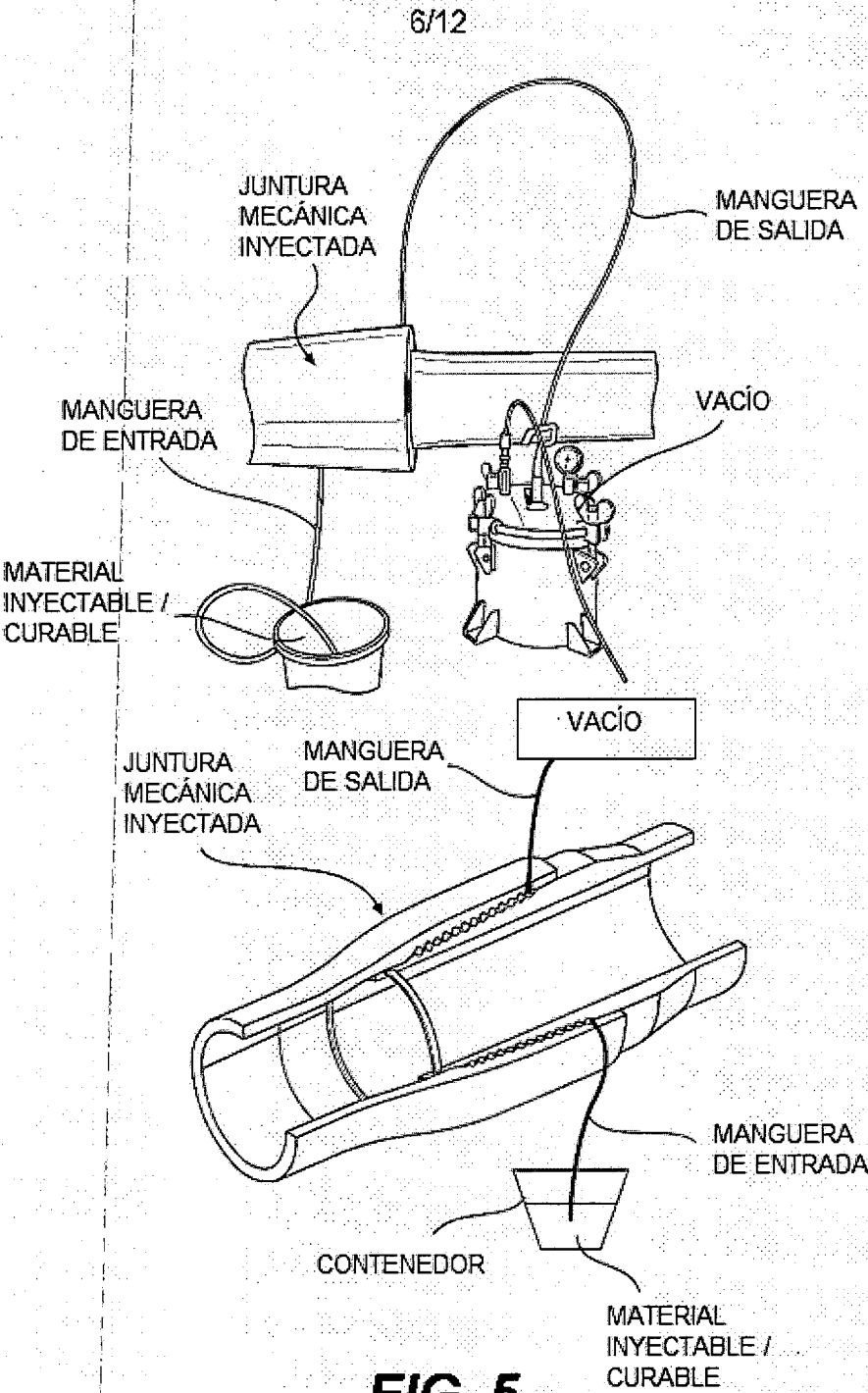


FIG. 5

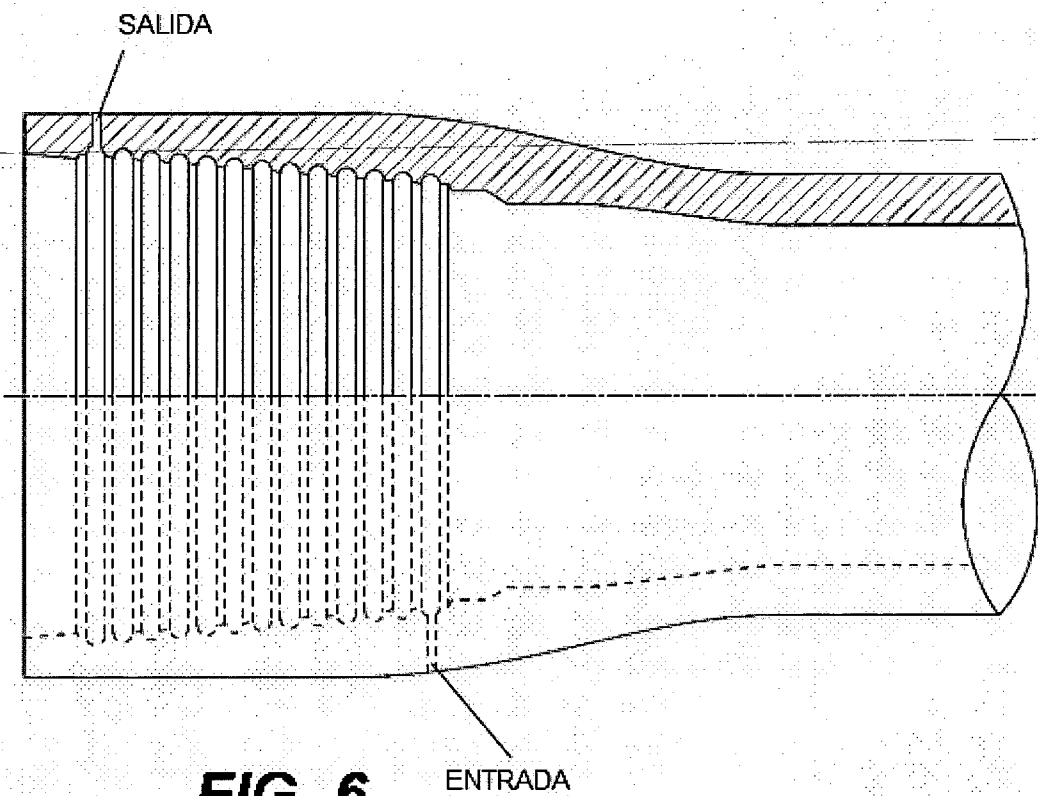


FIG. 6

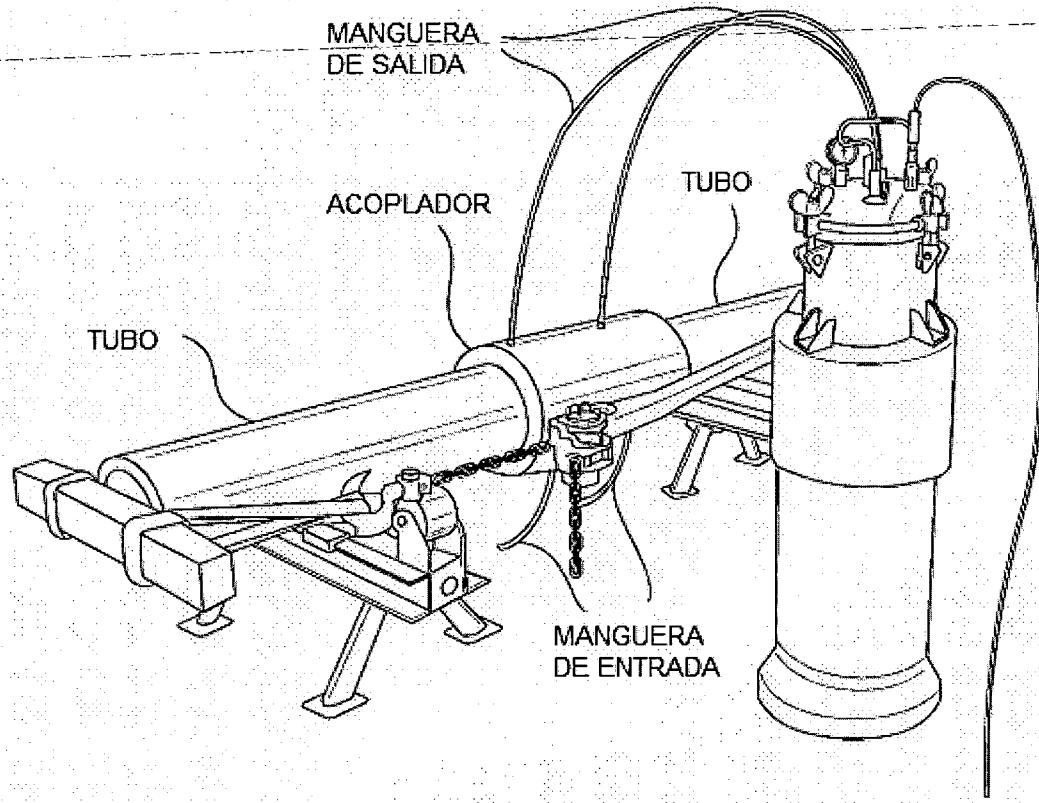


FIG. 7

61

9/12

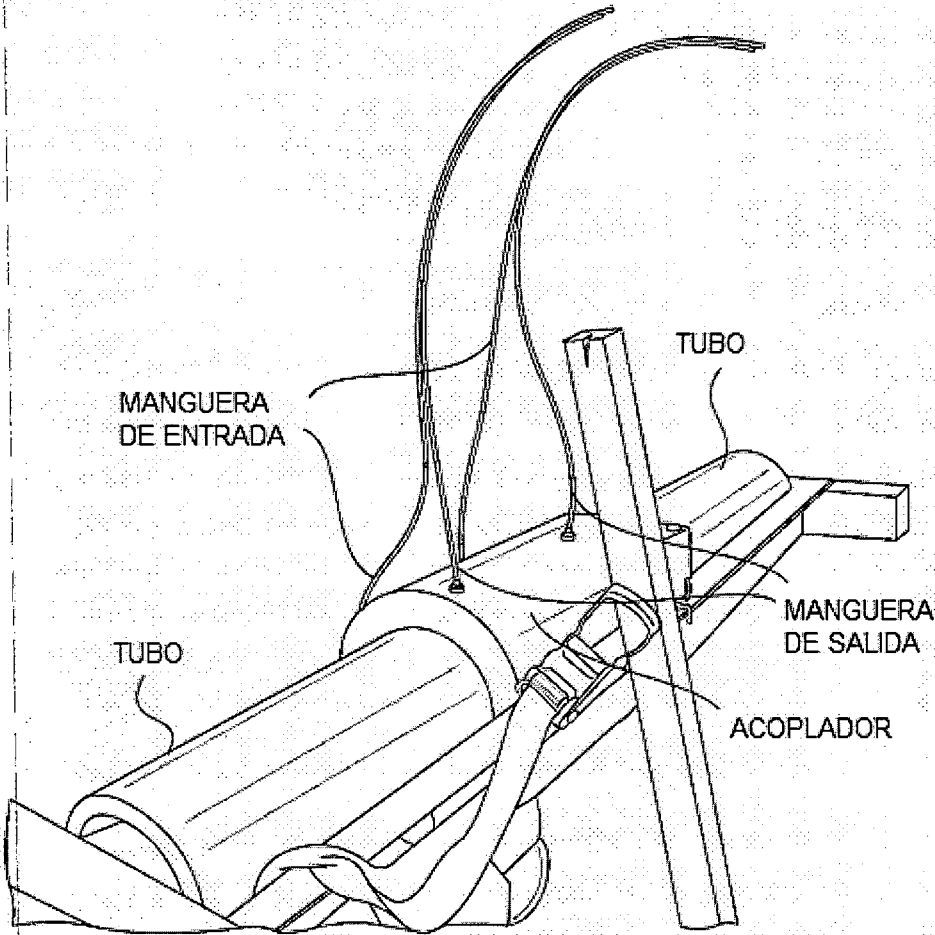


FIG. 8

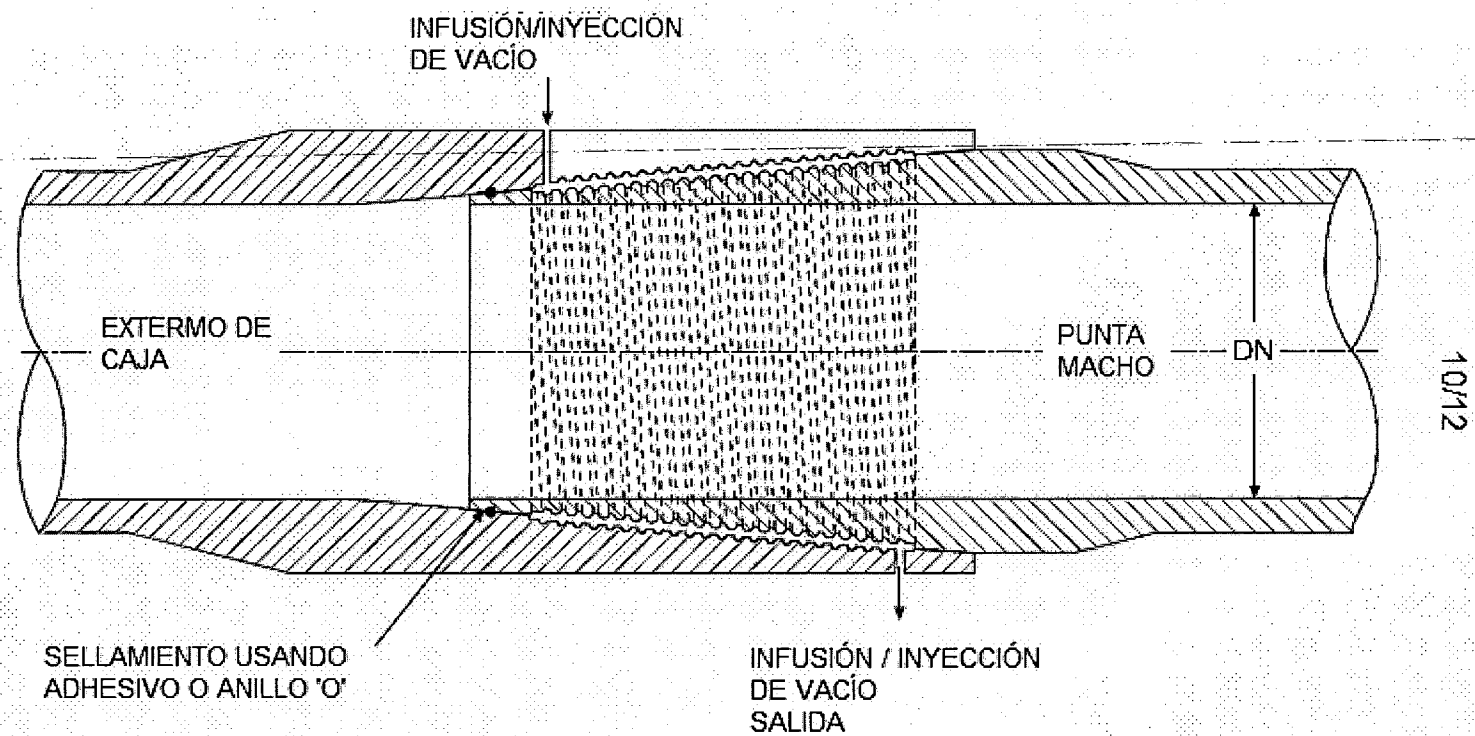


FIG. 9

DEVANADO EN FP / AD
EQUIPO PLX ESTÁNDAR

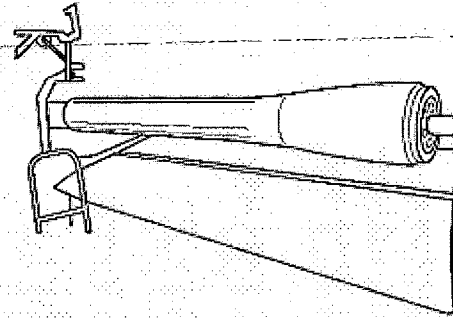


FIG. 10A

MAQUINADO DE CAMPANA INTERNA

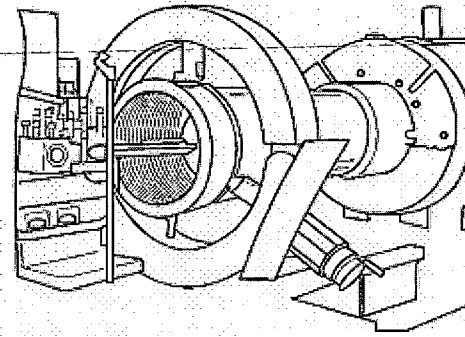


FIG. 10B

ESPIGA

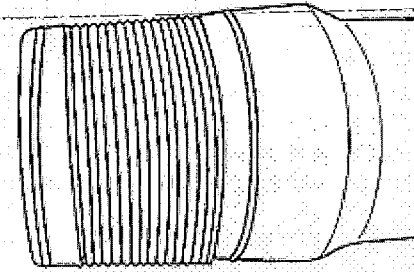
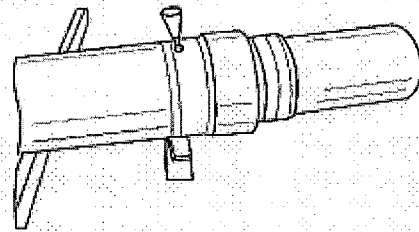


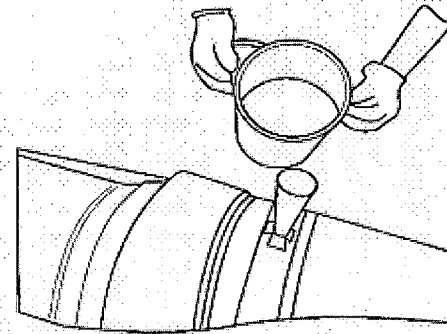
FIG. 10C

11/12



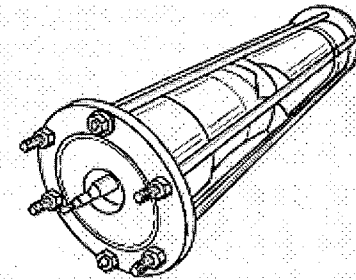
ENSAMBLAJE: AJUSTE POR EMPUJE

FIG. 10D



INYECCIÓN: VACÍO / GRAVEDAD

FIG. 10E



ENSAYO

FIG. 10F

MAQUINADO DE ESPIGA

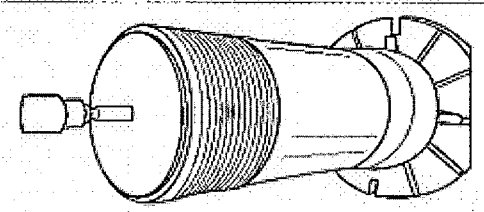


FIG. 11A

ESPIGA

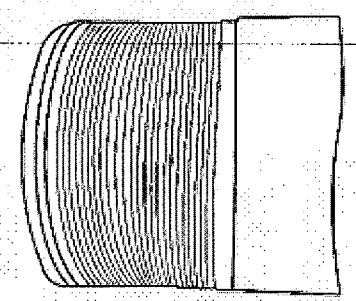


FIG. 11B

ACOPLADOR MOLDEADOR

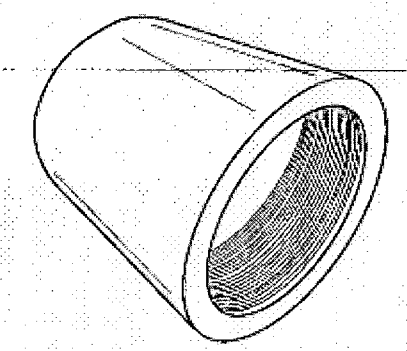


FIG. 11C

12/12

ENSAMBLAJE: AJUSTE POR EMPUJE

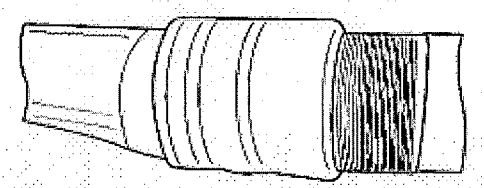


FIG. 11D

INYECCIÓN AL VACÍO

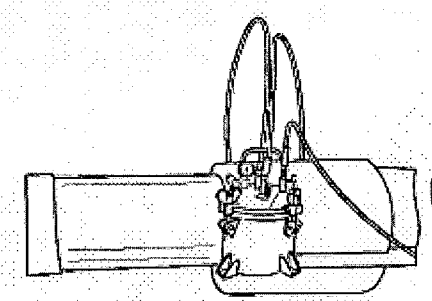


FIG. 11E

ENSAMBLADO

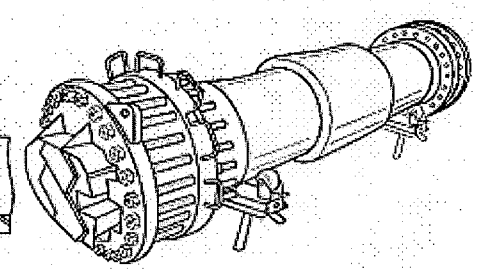


FIG. 11F

65

OFICINA DE PATENTES Y MARCAS DE LOS ESTADOS UNIDOS

SUBSECRETARIO DE COMERCIO PARA LA PROPIEDAD INTELECTUAL
DIRECTOR DE LA OFICINA DE PATENTES Y MARCAS DE LOS ESTADOS UNIDOS

502231921

Febrero 18, 2013

PTAS

NATH, GOLDBERG & MEYER
112 S. WEST STREET
31919U_JLM_DD
ALEXANDRIA, VA 22314

LA OFICINA DE PATENTES Y MARCAS DE LOS ESTADOS UNIDOS
AVISO DE REGISTRO DE DOCUMENTO DE CESIÓN

EL DOCUMENTO ADJUNTO HA SIDO INSCRITO POR LA DIVISIÓN DE CESIONES DE LA OFICINA DE PATENTES Y MARCAS DE LOS ESTADOS UNIDOS. UNA COPIA COMPLETA MICROFILMADA SE ENCUENTRA A DISPOSICIÓN EN LA SALA DE BUSQUEDAS DE CESIONES EN EL NÚMERO DE RIEL Y MARCO ABAJO REFERENCIADO.

POR FAVOR REVISE TODA LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE AVISO. LA INFORMACION CONTENIDA EN ESTE AVISO DE INSCRIPCION REFLEJA LOS DATOS PRESENTES EN EL SISTEMA DE CESIONES DE PATENTES Y MARCAS. SI LLEGARE A ENCINTRAR CUALQUIER ERROR O TIENE PREGUNTAS RELACIONADAS CON ESTE AVISO, PUEDE CONTACTAR AL EMPLEADO CUYO NOMBRE APARECE EN ESTE AVISO AL 571-272-3350. POR FAVOR ENVIE UNA SOLICITUD PARA CORRECCIÓN A: OFICINA DE PATENTES Y MARCAS DE LOS ESTADOS UNIDOS, PARADA DE CORREO: SUCURSAL DE SERVICIOS DE CESIÓN, P.O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA 22313.

FECHA DE INSCRIPCIÓN: 02/14/2013

RIEL/MARCO: 029815/0005

NÚMERO DE PÁGINAS: 5

MEMORIAL: CESION DEL INTERES DEL CEDENTE (VER DOCUMENTO PARA DETALLES)
EXPEDIENTE NÚMERO: 31919U_JLM_DD

CEDENTE:

FAHRER, ALWIL

FECHA DOC: 11/20/2012

CEDENTE:

ALVA, NAVEEN

FECHA DOC: 11/27/2012

CEDENTE:

SARMIENTO, JERALD

FECHA DOC: 12/06/2012

CESIONARIO:

FUTURE PIPE INDUSTRIES GROUP LIMITED

P.O BOX 62501

DUBAI, ENIRATOS ARABES UNIDOS

NÚMERO DE SOLICITUD: 13686451

FECHA DE PRESENTACIÓN: 11/27/2012

56

And this was the first time she had ever

32919U

AHORA, POR CONSIGUIENTE, en contraprestación a la suma de un dólar (USD\$1.00) y otra buena y valorable contraprestación, cuyo, recibo, idoneidad y suficiencia se reconocen por medio del presente, el suscrito, por el presente cede, vende y transfiere al mencionado CESIONARIO, a sus cesionarios y representantes legales, el completo derecho, título e interés para los Estados Unidos y cualquier otro lugar a lo largo del mundo, en y para la mencionada invención y solicitud, incluyendo cualesquiera y todas las divisiones y continuaciones de las mismas, todos los derechos de prioridad bajo los Términos de la Convención Internacional para la Protección de la Propiedad Industrial, y cualesquiera y todos los Certificados de Patente que puedan ser otorgados para los mismos, incluyendo cualesquiera y todas las renovaciones, re-expediciones y prolongaciones de los mismos, con todos los derechos, facultades, privilegios y ventajas que de cualquier manera surjan o pertenezcan a los mismos, por o durante el término o términos de cualesquiera y todos los tales Certificados de Patente cuando sean otorgados, incluyendo cualesquiera y todas las renovaciones, re-expediciones y prolongaciones de los mismos, para el uso y beneficio del mencionado CESIONARIO y de sus cesionarios y representantes legales, en una manera tan amplia y

beneficiaria para todas las intenciones y propósitos como el suscrito lo pudiere haber poseído y disfrutado si esta cesión no se hubiere llevado a cabo.

El suscrito por el presente acuerda suscribir todos los papeles necesarios para presentar tal solicitud en los Estados Unidos y en cualquier otro lugar a lo largo del mundo, y para ceder la misma al mencionado CESIONARIO, o a cualquier cesionario que adquiera la mencionada invención, y suscribir cualesquiera otros papeles que puedan necesitarse en relación con la presentación de tal solicitud y asegurar cualesquiera y todos los Certificados de Patente sobre ellas. El suscrito autoriza y solicita al Comisionado de Patentes expedir los Certificados de Patente sobre dicha solicitud, y sobre cualquier solicitud de división o continuación de la misma, al mencionado CESIONARIO, a sus cesionarios y representantes legales, de acuerdo con el presente.

Por el presente reconozco que cualquier declaración falsa realizada intencionalmente en esta Declaración tiene castigo bajo 18. U.S.C. §1001 mediante multa o prisión de no más de cinco (5) años, o ambas.

NOMBRE LEGAL DEL INVENTOR: **ALWIN FAHRER**

FIRMA DEL INVENTOR: (Firmado)

FECHA: Noviembre 20 de 2012.

DECLARACIÓN BAJO 37 CFR §1.63 Y CESIÓN

32919U

Como el suscrito inventor, por el presente declaro que esta Declaración bajo 37 CFR §1.6 se dirige a la siguiente invención:

Título: **MÉTODOS Y SISTEMAS DE BISAGRA DE TUBO DE FIBRA DE VIDRIO**

Número de Serie de la Solicitud de los Estados Unidos o número de Solicitud Internacional PCT:

Presentada el

La solicitud antes identificada fue realizada o autorizada para realizarse por mí.

Creo que soy el inventor original o el inventor conjunto original de una invención reivindicada en la solicitud.

POR CUANTO, **FUTURE PIPE INDUSTRIES GROUP LIMITED**, cuya dirección comercial es P.O.Box 62501, Dubai, Emiratos Árabes Unidos, en adelante denominado como el CESIONARIO, desea adquirir el completo derecho, título e interés para los Estados Unidos y cualquier lugar a lo largo del mundo en y para la mencionada invención y solicitud, incluyendo cualesquiera y todas las divisiones y continuaciones de la mismas, todos los derechos de prioridad bajo los términos de la Convención Internacional para la Protección de la Propiedad Industrial, y cualesquiera y todos los Títulos de Patente que puedan otorgarse sobre las mismas, incluyendo cualesquiera renovaciones, re-expediciones y prolongaciones de los mismos.

63

AHORA, POR CONSIGUIENTE, en contraprestación a la suma de un dólar (USD\$1.00) y otra buena y valorable contraprestación, cuyo, recibo, idoneidad y suficiencia se reconocen por medio del presente, el suscrito, por el presente cede, vende y transfiere al mencionado CESIONARIO, a sus cesionarios y representantes legales, el completo derecho, título e interés para los Estados Unidos y cualquier otro lugar a lo largo del mundo, en y para la mencionada invención y solicitud, incluyendo cualesquiera y todas las divisiones y continuaciones de las mismas, todos los derechos de prioridad bajo los Términos de la Convención Internacional para la Protección de la Propiedad Industrial, y cualesquiera y todos los Certificados de Patente que puedan ser otorgados para los mismos, incluyendo cualesquiera y todas las renovaciones, re-expediciones y prolongaciones de los mismos, con todos los derechos, facultades, privilegios y ventajas que de cualquier manera surjan o pertenezcan a los mismos, por o durante el termino o términos de cualesquiera y todos los tales Certificados de Patente cuando sean otorgados, incluyendo cualesquiera y todas las renovaciones, re-expediciones y prolongaciones de los mismos, para el uso y beneficio del mencionado CESIONARIO y de sus cesionarios y representantes legales, en una manera tan amplia y beneficiaria para todas las intenciones y propósitos como el suscrito lo pudiere haber poseído y disfrutado si esta cesión no se hubiere llevado a cabo.

El suscrito por el presente acuerda suscribir todos los papeles necesarios para presentar tal solicitud en los Estados Unidos y en cualquier otro lugar a lo largo del mundo, y para ceder la misma al mencionado CESIONARIO, o a cualquier cesionario que adquiera la mencionada invención, y suscribir cualesquiera otros papeles que puedan necesitarse en relación con la presentación de tal solicitud y asegurar cualesquiera y todos los Certificados de Patente sobre ellas. El suscrito autoriza y solicita al Comisionado de Patentes expedir los Certificados de Patente sobre dicha solicitud, y sobre cualquier solicitud de división o continuación de la misma, al mencionado CESIONARIO, a sus cesionarios y representantes legales, de acuerdo con el presente.

Por el presente reconozco que cualquier declaración falsa realizada intencionalmente en esta Declaración tiene castigo bajo 18. U.S.C. §1001 mediante multa o prisión de no más de cinco (5) años, o ambas.

NOMBRE LEGAL DEL INVENTOR: **NAVEEN ALVA**

FIRMA DEL INVENTOR: (Firmado)

FECHA: Noviembre 27 de 2012.

DECLARACIÓN BAJO 37 CFR §1.63 Y CESIÓN

32919U

Como el suscrito inventor, por el presente declaro que esta Declaración bajo 37 CFR §1.6 se dirige a la siguiente invención:

Título: **MÉTODOS Y SISTEMAS DE BISAGRA DE TUBO DE FIBRA DE VIDRIO**

Número de Serie de la Solicitud de los Estados Unidos o número de Solicitud Internacional PCT:

Presentada el

La solicitud antes identificada fue realizada o autorizada para realizarse por mí.

Creo que soy el inventor original o el inventor conjunto original de una invención reivindicada en la solicitud.

POR CUANTO, **FUTURE PIPE INDUSTRIES GROUP LIMITED**, cuya dirección comercial es P.O.Box 62501, Dubai, Emiratos Árabes Unidos, en adelante denominado como el CESIONARIO, desea adquirir el completo derecho, título e interés para los Estados Unidos y cualquier lugar a lo largo del mundo en y para la mencionada invención y solicitud, incluyendo cualesquiera y todas las divisiones y continuaciones de la mismas, todos los derechos de prioridad bajo los términos de la Convención Internacional para la Protección de la Propiedad Industrial, y cualesquiera y todos los Títulos de Patente que puedan otorgarse sobre las mismas, incluyendo cualesquiera renovaciones, re-expediciones y prolongaciones de los mismos.

AHORA, POR CONSIGUIENTE, en contraprestación a la suma de un dólar (USD\$1.00) y otra buena y valorable contraprestación, cuyo, recibo, idoneidad y suficiencia se reconocen por medio del presente, el suscrito, por el presente cede, vende y transfiere al mencionado CESIONARIO, a sus cesionarios y representantes legales, el completo derecho, título e interés para los Estados Unidos y cualquier otro lugar a lo largo del mundo, en y para la mencionada invención y solicitud, incluyendo cualesquiera y todas las divisiones y continuaciones de las mismas, todos los derechos de prioridad bajo los Términos de la Convención Internacional para la Protección de la Propiedad Industrial, y cualesquiera y todos los Certificados de Patente que puedan ser otorgados para los mismos, incluyendo cualesquiera y todas las renovaciones, re-expediciones y prolongaciones de los mismos, con todos los derechos, facultades, privilegios y ventajas que de cualquier manera surjan o pertenezcan a los mismos, por o durante el termino o términos de cualesquiera y todos los tales Certificados de Patente cuando sean otorgados, incluyendo cualesquiera y todas las renovaciones, re-expediciones y prolongaciones de los mismos, para el uso y beneficio del mencionado CESIONARIO y de sus cesionarios y representantes legales, en una manera tan amplia y beneficiaria para todas las intenciones y propósitos como el suscrito lo pudiere haber poseído y disfrutado si esta cesión no se hubiere llevado a cabo.

El suscrito por el presente acuerda suscribir todos los papeles necesarios para presentar tal solicitud en los Estados Unidos y en cualquier otro lugar a lo largo del mundo, y para ceder la misma al mencionado CESIONARIO, o a cualquier cesionario que adquiera la mencionada invención, y suscribir cualesquiera otros papeles que puedan necesitarse en relación con la presentación de tal solicitud y asegurar cualesquiera y todos los Certificados de Patente sobre ellas. El suscrito autoriza y solicita al Comisionado de Patentes expedir los Certificados de Patente sobre dicha solicitud, y sobre cualquier solicitud de división o continuación de la misma, al mencionado CESIONARIO, a sus cesionarios y representantes legales, de acuerdo con el presente.

Por el presente reconozco que cualquier declaración falsa realizada intencionalmente en esta Declaración tiene castigo bajo 18. U.S.C. §1001 mediante multa o prisión de no más de cinco (5) años, o ambas.

NOMBRE LEGAL DEL INVENTOR: **JERALD SARMIENTO**

FIRMA DEL INVENTOR: (Firmado)

FECHA: Noviembre 27 de 2012.

DECLARACIÓN BAJO 37 CFR §1.63 Y CESIÓN

32919U

Como el suscrito inventor, por el presente declaro que esta Declaración bajo 37 CFR §1.6 se dirige a la siguiente invención:

Título: **MÉTODOS Y SISTEMAS DE BISAGRA DE TUBO DE FIBRA DE VIDRIO**

Número de Serie de la Solicitud de los Estados Unidos o número de Solicitud Internacional PCT:31919P

Presentada el

La solicitud antes identificada fue realizada o autorizada para realizarse por mí.

Creo que soy el inventor original o el inventor conjunto original de una invención reivindicada en la solicitud.

POR CUANTO, **FUTURE PIPE INDUSTRIES GROUP LIMITED**, cuya dirección comercial es P.O.Box 62501, Dubai, Emiratos Árabes Unidos, en adelante denominado como el CESIONARIO, desea adquirir el completo derecho, título e interés para los Estados Unidos y cualquier lugar a lo largo del mundo en y para la mencionada invención y solicitud, incluyendo cualesquiera y todas las divisiones y continuaciones de la mismas, todos los derechos de prioridad bajo los términos de la Convención Internacional para la Protección de la Propiedad Industrial, y cualesquiera y todos los Títulos de Patente que puedan otorgarse sobre las mismas, incluyendo cualesquiera renovaciones, re-expediciones y prolongaciones de los mismos.

AHORA, POR CONSIGUIENTE, en contraprestación a la suma de un dólar (USD\$1.00) y otra buena y valorable contraprestación, cuyo, recibo, idoneidad y suficiencia se reconocen por medio del presente, el suscrito, por el presente cede, vende y transfiere al mencionado CESIONARIO, a sus cesionarios y representantes legales, el completo derecho, título e interés para los Estados Unidos y cualquier otro lugar a lo largo del mundo, en y para la mencionada invención y solicitud, incluyendo cualesquiera y todas las divisiones y continuaciones de las mismas, todos los derechos de prioridad bajo los Términos de la Convención Internacional para la Protección de la Propiedad Industrial, y cualesquiera y todos los Certificados de Patente que puedan ser otorgados para los mismos, incluyendo cualesquiera y todas las renovaciones, re-expediciones y prolongaciones de los mismos, con todos los derechos, facultades, privilegios y ventajas que de cualquier manera surjan o pertenezcan a los mismos, por o durante el término o términos de cualesquiera y todos los tales Certificados de Patente cuando sean otorgados, incluyendo cualesquiera y todas las renovaciones, re-expediciones y prolongaciones de los mismos, para el uso y beneficio del mencionado CESIONARIO y de sus cesionarios y representantes legales, en una manera tan amplia y beneficiaria para todas las intenciones y propósitos como el suscrito lo pudiese haber poseído y disfrutado si esta cesión no se hubiere llevado a cabo.

El suscrito por el presente acuerda suscribir todos los papeles necesarios para presentar tal solicitud en los Estados Unidos y en cualquier otro lugar a lo largo del mundo, y para ceder la misma al mencionado CESIONARIO, o a cualquier cesionario que adquiera la mencionada invención, y suscribir cualesquiera otros papeles que puedan necesitarse en relación con la presentación de tal solicitud y asegurar cualesquiera y todos los Certificados de Patente sobre ellas. El suscrito autoriza y solicita al Comisionado de Patentes expedir los Certificados de Patente sobre dicha solicitud, y sobre cualquier solicitud de división o continuación de la misma, al mencionado CESIONARIO, a sus cesionarios y representantes legales, de acuerdo con el presente.

Por el presente reconozco que cualquier declaración falsa realizada intencionalmente en esta Declaración tiene castigo bajo 18. U.S.C. §1001 mediante multa o prisión de no más de cinco (5) años, o ambas.

NOMBRE LEGAL DEL INVENTOR: **KEES ROOKUS**

FIRMA DEL INVENTOR: (Firmado)

FECHA: Diciembre 6 de 2012.

Traducción realizada por Hilda Aguilera
COLO 21258 841 001 0 - Id. 267364

62

DECLARATION UNDER 37 CFR §1.63 AND ASSIGNMENT

32919U

As the undersigned inventor, I hereby declare that this Declaration under 37 CFR §1.63 is directed to the following invention:

Title: **FIBERGLASS PIPE JOINTING METHODS AND SYSTEMS**

U.S. application serial number or PCT international application number

31919 P

Filed on

The above-identified application was made or authorized to be made by me.

I believe that I am the original inventor or an original joint inventor of a claimed invention in the application.

WHEREAS,

FUTURE PIPE INDUSTRIES GROUP LIMITED

whose business address is

P.O. Box 62501, Dubai, United Arab Emirates

hereinafter referred to as the ASSIGNEE, desires to acquire the entire right, title and interest for the United States and elsewhere throughout the world in and to said invention and application, including any and all divisions and continuations thereof, all rights of priority under the terms of the International Convention for the Protection of Industrial Property, and any and all Letters Patent which may be granted thereon, including any and all renewals, reissues and prolongations thereof.

NOW, THEREFORE, in consideration of the sum of one dollar (\$1.00) and other good and valuable consideration, the receipt, adequacy and sufficiency of which are hereby acknowledged, the undersigned hereby assigns, sells and transfers to said ASSIGNEE, its assigns and legal representatives, the entire right, title and interest for the United States and elsewhere throughout the world, in and to said invention and application, including any and all divisions and continuations thereof, all rights of priority under the terms of the International Convention for the Protection of Industrial Property, and any and all Letters Patent which may be granted thereon, including any and all renewals, reissues and prolongations thereof, with all the rights, powers, privileges, and advantages in any way arising from or pertaining thereto, for and during the term or terms of any and all such Letters Patent when granted, including any and all renewals, reissues and prolongations thereof, for the use and benefit of said ASSIGNEE and its assigns and legal representatives, in as ample and as beneficial a manner for all intents and purposes as the undersigned might or could have held and enjoyed the same had this assignment not been made.

The undersigned hereby agrees to execute all papers necessary to file said applications in the United States and elsewhere throughout the world, and to assign the same to said ASSIGNEE, or any assignee acquiring title to said invention, and to execute any other papers that may be needed in connection with filing said application and securing any and all Letters Patent thereon. The undersigned authorizes and requests the Commissioner of Patents to issue a Letters Patent on said application, and on any and all divisions and continuations thereof, to said ASSIGNEE, its assigns and legal representatives, in accordance herewith.

I hereby acknowledge that any willful false statement made in this Declaration is punishable under 18 U.S.C. §1001 by fine or imprisonment of not more than five (5) years, or both.

LEGAL NAME OF INVENTOR: **KEES ROOKUS**

INVENTOR SIGNATURE: _____

Kees Rookus

DATE: DEC. 06, 2012

DECLARATION UNDER 37 CFR §1.63 AND ASSIGNMENT

32919U

As the undersigned inventor, I hereby declare that this Declaration under 37 CFR §1.63 is directed to the following invention:

Title: **FIBERGLASS PIPE JOINTING METHODS AND SYSTEMS**

U.S. application serial number or PCT international application number

Filed on

The above-identified application was made or authorized to be made by me.

I believe that I am the original inventor or an original joint inventor of a claimed invention in the application.

WHEREAS, **FUTURE PIPE INDUSTRIES GROUP LIMITED**

whose business address is

P.O. Box 62501, Dubai, United Arab Emirates

hereinafter referred to as the ASSIGNEE, desires to acquire the entire right, title and interest for the United States and elsewhere throughout the world in and to said invention and application, including any and all divisions and continuations thereof, all rights of priority under the terms of the International Convention for the Protection of Industrial Property, and any and all Letters Patent which may be granted thereon, including any and all renewals, reissues and prolongations thereof.

NOW, THEREFORE, in consideration of the sum of one dollar (\$1.00) and other good and valuable consideration, the receipt, adequacy and sufficiency of which are hereby acknowledged, the undersigned hereby assigns, sells and transfers to said ASSIGNEE, its assigns and legal representatives, the entire right, title and interest for the United States and elsewhere throughout the world, in and to said invention and application, including any and all divisions and continuations thereof, all rights of priority under the terms of the International Convention for the Protection of Industrial Property, and any and all Letters Patent which may be granted thereon, including any and all renewals, reissues and prolongations thereof, with all the rights, powers, privileges, and advantages in any way arising from or pertaining thereto, for and during the term or terms of any and all such Letters Patent when granted, including any and all renewals, reissues and prolongations thereof, for the use and benefit of said ASSIGNEE and its assigns and legal representatives, in as ample and as beneficial a manner for all intents and purposes as the undersigned might or could have held and enjoyed the same had this assignment not been made.

The undersigned hereby agrees to execute all papers necessary to file said applications in the United States and elsewhere throughout the world, and to assign the same to said ASSIGNEE, or any assignee acquiring title to said invention, and to execute any other papers that may be needed in connection with filing said application and securing any and all Letters Patent thereon. The undersigned authorizes and requests the Commissioner of Patents to issue a Letters Patent on said application, and on any and all divisions and continuations thereof, to said ASSIGNEE, its assigns and legal representatives, in accordance herewith.

I hereby acknowledge that any willful false statement made in this Declaration is punishable under 18 U.S.C. §1001 by fine or imprisonment of not more than five (5) years, or both.

LEGAL NAME OF INVENTOR: **JERALD SARMIENTO**

INVENTOR SIGNATURE: _____

DATE: 27 NOV. 2012

63

DECLARATION UNDER 37 CFR §1.63 AND ASSIGNMENT

32919U

As the undersigned inventor, I hereby declare that this Declaration under 37 CFR §1.63 is directed to the following invention:

Title: **FIBERGLASS PIPE JOINTING METHODS AND SYSTEMS**

U.S. application serial number or PCT international application number

Filed on

The above-identified application was made or authorized to be made by me.

I believe that I am the original inventor or an original joint inventor of a claimed invention in the application.

WHEREAS, **FUTURE PIPE INDUSTRIES GROUP LIMITED**

whose business address is

P.O. Box 62501, Dubai, United Arab Emirates

hereinafter referred to as the ASSIGNEE, desires to acquire the entire right, title and interest for the United States and elsewhere throughout the world in and to said invention and application, including any and all divisions and continuations thereof, all rights of priority under the terms of the International Convention for the Protection of Industrial Property, and any and all Letters Patent which may be granted thereon, including any and all renewals, reissues and prolongations thereof.

NOW, THEREFORE, in consideration of the sum of one dollar (\$1.00) and other good and valuable consideration, the receipt, adequacy and sufficiency of which are hereby acknowledged, the undersigned hereby assigns, sells and transfers to said ASSIGNEE, its assigns and legal representatives, the entire right, title and interest for the United States and elsewhere throughout the world, in and to said invention and application, including any and all divisions and continuations thereof, all rights of priority under the terms of the International Convention for the Protection of Industrial Property, and any and all Letters Patent which may be granted thereon, including any and all renewals, reissues and prolongations thereof, with all the rights, powers, privileges, and advantages in any way arising from or pertaining thereto, for and during the term or terms of any and all such Letters Patent when granted, including any and all renewals, reissues and prolongations thereof, for the use and benefit of said ASSIGNEE and its assigns and legal representatives, in as ample and as beneficial a manner for all intents and purposes as the undersigned might or could have held and enjoyed the same had this assignment not been made.

The undersigned hereby agrees to execute all papers necessary to file said applications in the United States and elsewhere throughout the world, and to assign the same to said ASSIGNEE, or any assignee acquiring title to said invention, and to execute any other papers that may be needed in connection with filing said application and securing any and all Letters Patent thereon. The undersigned authorizes and requests the Commissioner of Patents to issue a Letters Patent on said application, and on any and all divisions and continuations thereof, to said ASSIGNEE, its assigns and legal representatives, in accordance herewith.

I hereby acknowledge that any willful false statement made in this Declaration is punishable under 18 U.S.C. §1001 by fine or imprisonment of not more than five (5) years, or both.

LEGAL NAME OF INVENTOR: **NAVEEN ALVA**

INVENTOR SIGNATURE: Naveen Alva

DATE: 27 NOV 2012

DECLARATION UNDER 37 CFR §1.63 AND ASSIGNMENT

32919U

As the undersigned inventor, I hereby declare that this Declaration under 37 CFR §1.63 is directed to the following invention:

Title: **FIBERGLASS PIPE JOINTING METHODS AND SYSTEMS**

U.S. application serial number or PCT international application number

Filed on

The above-identified application was made or authorized to be made by me.

I believe that I am the original inventor or an original joint inventor of a claimed invention in the application.

WHEREAS, **FUTURE PIPE INDUSTRIES GROUP LIMITED**

whose business address is

P.O. Box 62501, Dubai, United Arab Emirates

hereinafter referred to as the ASSIGNEE, desires to acquire the entire right, title and interest for the United States and elsewhere throughout the world in and to said invention and application, including any and all divisions and continuations thereof, all rights of priority under the terms of the International Convention for the Protection of Industrial Property, and any and all Letters Patent which may be granted thereon, including any and all renewals, reissues and prolongations thereof.

NOW, THEREFORE, in consideration of the sum of one dollar (\$1.00) and other good and valuable consideration, the receipt, adequacy and sufficiency of which are hereby acknowledged, the undersigned hereby assigns, sells and transfers to said ASSIGNEE, its assigns and legal representatives, the entire right, title and interest for the United States and elsewhere throughout the world, in and to said invention and application, including any and all divisions and continuations thereof, all rights of priority under the terms of the International Convention for the Protection of Industrial Property, and any and all Letters Patent which may be granted thereon, including any and all renewals, reissues and prolongations thereof, with all the rights, powers, privileges, and advantages in any way arising from or pertaining thereto, for and during the term or terms of any and all such Letters Patent when granted, including any and all renewals, reissues and prolongations thereof, for the use and benefit of said ASSIGNEE and its assigns and legal representatives, in as ample and as beneficial a manner for all intents and purposes as the undersigned might or could have held and enjoyed the same had this assignment not been made.

The undersigned hereby agrees to execute all papers necessary to file said applications in the United States and elsewhere throughout the world, and to assign the same to said ASSIGNEE, or any assignee acquiring title to said invention, and to execute any other papers that may be needed in connection with filing said application and securing any and all Letters Patent thereon. The undersigned authorizes and requests the Commissioner of Patents to issue a Letters Patent on said application, and on any and all divisions and continuations thereof, to said ASSIGNEE, its assigns and legal representatives, in accordance herewith.

I hereby acknowledge that any willful false statement made in this Declaration is punishable under 18 U.S.C. §1001 by fine or imprisonment of not more than five (5) years, or both.

LEGAL NAME OF INVENTOR: **ALWIN FAHRER**

INVENTOR SIGNATURE: 

DATE: 20 Nov 2012

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

-/-



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0066538

Bogotá D.C., Junio 24 de 2014 - 16:26:22

RECIBIDO DE : CAVELIER ABOGADOS

NI 860.041.367

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	644039270	24/06/2014	10.660.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1. TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	515.000.00	515.000.00
				\$515.000.00

SON: **QUINIENTOSQUINCE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-138328-00000-0000

Fecha: 2014-06-26 16:46:26

Tra. 11 PATENTE IYII

Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR. NUEVASCR

Eve: 378 FASENACIONALI

Folios: 67

Código: 21258 841-0010

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

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

Junio 24 de 2014 - 16:26:33

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0066817

Bogotá D.C., Junio 25 de 2014 - 11:50:52

RECIBIDO DE : CAVELIER ABOGADOS

NI 860.041.367

RE

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
RECIBO DE CA	999999999	61603	11/06/2014		116.000.00
RECIBO DE CA	999999999	61633	11/06/2014		1.000.00
RECIBO DE CA	999999999	64194	17/06/2014		106.000.00
RECIBO DE CA	999999999	64195	17/06/2014		106.000.00
RECIBO DE CA	999999999	65071	18/06/2014		11.000.00
RECIBO DE CA	999999999	66082	24/06/2014		116.000.00
RECIBO DE CA	999999999	66530	24/06/2014		180.000.00
RECIBO DE CA	999999999	66570	24/06/2014		5.000.00
RECIBO DE CA	999999999	66571	24/06/2014		5.000.00
RECIBO DE CA	999999999	66572	24/06/2014		5.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT. RENTISTICO

6 50005-01-01 SOLICITUDES

CONCEPTO

1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA
ADICIONAL A LAS 10 INIC

Vr.UNDITARIO

Vr.CONCEPTO

31.000.00

186.000.00

\$186.000.00

SON: **CIENTO OCHENTA Y SEIS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-138328-00000-0000

Fecha: 2014-06-26 16:46:26

Tra. 11 PATENTE IYII

Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR. NUEVAS CR
Eve: 378 FASENACIONALI
Folios: 67

0020:21258-841-001-0

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

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

Junio 25 de 2014 - 11:50:53

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION PCT	
(21) N° de solicitud:		(51) Int Cl: F16L 047/002	
22) Fecha de solicitud:		(71) Solicitante(s) FUTURE PIPE INDUSTRIES GROUP LIMITED	
(30) Prioridad	(31) Prioridad 61/564,046	(32) Fecha 2011/11/28	(33) País US
		(72) Inventor(es) ALWIN FAHRER	
		(74) Apoderado: LUZ CLEMENCIA DE PAEZ	
(85)	Fecha limite inicio fase nacional: 2014/06/28		(87) Publicación internacional
(86)	Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT		Fecha: 2013/06/06
	Fecha de presentación de la solicitud: 2012/11/27		N° publicación: WO 2013/080018 A1
	No. de solicitud PCT/IB2012/002513		
(54) Título:		MÉTODOS Y SISTEMAS DE JUNTAR TUBERÍA DE FIBRA DE VIDRIO	
		REFERENCIA CRUZADA CON SOLICITUDES RELACIONADAS	

Resumen:

Un sistema de juntura una tubería de resina termoendurecible reforzada (RTR) el cual incluye: un primer tubo de RTR con una porción de espiga y la porción de espiga tiene una primera superficie de unión; un segundo tubo de RTR con una porción de enchufe configurada para recibir la porción de espiga y la porción de enchufe tiene una segunda superficie de unión; y una cavidad entre la primera superficie de unión y la segunda superficie de unión, la cavidad se forma cuando la porción de espiga se ajusta a la porción de enchufe; y un material inyectable/curable se localiza en la cavidad. Adicionalmente, un método de juntar tubo de RTR, el cual incluye los pasos de: ajustar una porción de espiga de un primer tubo en una porción de enchufe de un segundo tubo, formar una cavidad entre la porción de espiga y la porción de enchufe; inyectar un compuesto de unión en la cavidad; y curar el compuesto de unión.

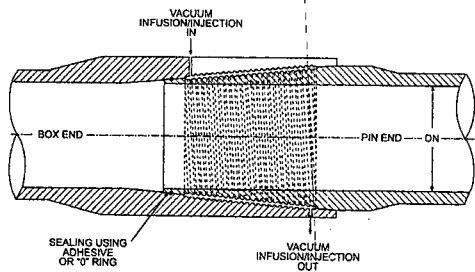


FIG. 9

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-138328- -00000-0000

Fecha: 2014-06-26 16:46:26 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 67

☐

Indicación que se solicita una patente.

☐

Datos de identificación del solicitante o

☐

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 ☐