



No. 07-068629- -00000-0000

Fecha: 2007-07-06 14:56:56 Dep: 2020 NUECREACION
Tra: 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act: 411 PRESENTACION Folios: 73

**FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL**

SOLICITUD DE:

①

☒ Patente de Invención.☐ Patente de Modelo de Utilidad.☐ Capítulo I☒ Capítulo II

②

SOLICITANTE (71)

Nombre: S & B TECHNICAL PRODUCTS, INC.

Dirección: 1300 E. Berry Street, Fort Worth, TX 76119, ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

Nacionalidad o Domicilio: Fort Worth, TX, ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

Lugar de Constitución: ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

Teléfono:

Fax:

E-mail:

IDENTIFICACIÓN

C.C.

☐

NIT

☐

C.E.

☐

Otro

☐

Cual

Número

③

REPRESENTANTE
O APODERADO (74)

Nombre: MARGARITA CASTELLANOS A.

Dirección: CALLE 94A No. 7A-09

Teléfono: 610 7420 Fax: 610 0706

E-mail: info@castellanosyco.com

IDENTIFICACIÓN

C.C.

☒

NIT

☐

C.E.

☐

Otro

☐

Cual

Número 39'779.654 TPA 70.819

④

INVENTOR (ES) (72)

Nombre: JIM JONES, BRADFORD G. CORBETT, Jr., GERARDO DARCE, RANDALL CHINCHILLA

Dirección: 414 Valley View Court, Aledo, TX 76008, ESTADOS UNIDOS DE AMERICA; 1300 E. Berry Street, Fort Worth, TX 76119, ESTADOS UNIDOS DE AMERICA; Villa Dolores # 2 E, San Pablo, Heredia, COSTA RICA; Urb. Clarava # 158, El Carmen de Guadalupe, San José, COSTA RICA.

Nacionalidad o Domicilio ESTADOUNIDENSE, ESTADOUNIDENSE, COSTARICENSE, COSTARICENSE

⑤

PCT (86)

Solicitud Internacional No.

PCT/US2005/043879

Fecha

05/12/2005

Publicación Internacional No.

WO 2006/062884 A2

Fecha

15/06/2006

⑥

Título (54)

SISTEMA COMBINADO DE SELLAMIENTO Y RESTRICCION PARA TUBOS PLASTICOS

⑦

Clasificación Internacional (51)

F16L 17/00

⑧

Prioridad

(33) País de Origen

(32) Fecha

(31) Número de Solicitud

SI ☒NO ☐

US

US

07/12/2004

03/05/2005

60/633,888

11/120,550

⑨

Comprobante de pago No.

07-54,621

Fecha

Julio 5 de 2007

22

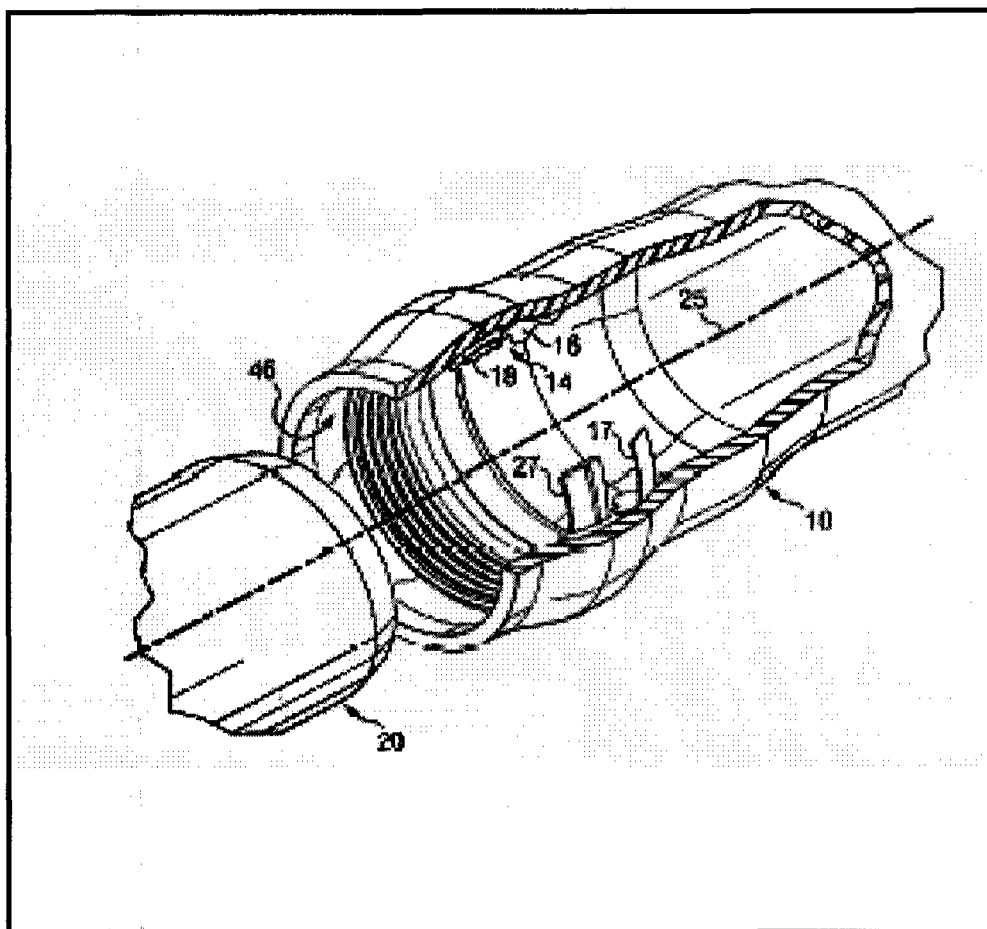
10

Anexos

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.
- ☒ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☒ Poderes, si fuere el caso, junto con la sustitución del mismo a mi favor
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☐ Declaraciones.
- ☒ Copia de la solicitud internacional (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos).
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos).
- ☐ Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen Preliminar (IPEA).
- ☐ Traducción del examen preliminar internacional efectuado por la IPEA.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.
- ☒ Arte final 12x12
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional.
- ☒ Otros Tarjeta de Propietario y Extracto para la publicación

11

FIGURA CARACTERISTICA:



12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO

FIRMA:

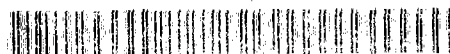
Margarita Castellanos

C.C. No. 39.779.654 Usaquén - TPA 70.819 C.S.J.

06 JUL 2007

3 B

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 07-068629-00000-0000

Fecha: 2007-07-05 14:50:50 Dep: 2000 NÚMERO REACCIÓN
Tra 11 PATENTE Y P E e 379 FASE NACIONAL II
Act 411 PRESENTACIÓN Folios: 78

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 900176009-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 07 - 54,621
FECHA : JULIO 5 DE 2007

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	Nº. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
ALVARO CASTELLANDS	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	63492110	05/07/2007	11,242,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT. HISTORICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	482,000.00
	TOTAL :	\$ 482,000.00

SON: CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

4 A

CASTELLANOS & CO LTDA
ABOGADOS
Calle 94 A No. 7 A-09
Bogotá, D.C. - COLOMBIA

Señor

Jefe de la División de Nuevas Creaciones

Superintendencia de Industria y Comercio

Ministerio de Comercio, Desarrollo, Industria y Turismo

E. S. D.

Ref.: **PODER** conferido por **S & B TECHNICAL PRODUCTS, INC.**

Yo, **XIMENA CASTELLANOS ABONDANO**, mayor de edad, identificada y domiciliada como aparece al pie de mi firma, atentamente manifiesto a Uds. que sustituyo en la Dra. **MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO**, el poder que me confirió **S & B TECHNICAL PRODUCTS, INC.**, con domicilio en **1300 East Berry, Fort Worth, Texas 76119, ESTADOS UNIDOS DE AMERICA**, debidamente legalizado por Ministerio de Relaciones Exteriores bajo el No. **371354**, el día **27 de Octubre de 1999**, con las mismas facultades que me fueron conferidas, para tramitar la solicitud de Patente PCT Entrada en Fase Nacional en Colombia, para: **SISTEMA COMBINADO DE SELLAMIENTO Y RESTRICCION PARA TUBOS PLASTICOS.-**

Del Señor Jefe,

Acepto


Ximena Castellanos Abondano
C.C. No. **39.773.330** de Usaquén
T.P.A. No. **58.236** del C.S.J.
Calle 94 A No. 7 A-09 - Bogotá
PBX: 610 74 20


Margarita Castellanos Abondano
C.C. No. **39.779.654** de Usaquén
T.P.A. No. **70.819** del C.S.J.
Calle 94 A No. 7 A-09 - Bogotá
PBX: 610 74 20

Bogotá, D.C.
XCA/MCA/gcb/ P1504

AUTENTICACION DE FIRMA
MEDIANTE COMPARECENCIA PERSONAL
 (Art. 84 C.P.C. mod. Decr. 2282 de 1989, art. 1 mod. 36)
 Ante el Notario Cuarenta y Uno (41) del círculo
 de esta ciudad compareció personalmente:
Ximena Castellanos Abondago
 identificado con C.C. **39 773 330**
 expedida en: **Usaquen** y tarjeta profesio-
 nal de abogado(a) No. **58236** del Consejo
 Superior de la Judicatura, con documento di-
 tado **SIC**
 y declaró que la firma puesta en este escrito es
 suya.

Firma del declarante

En Bogotá D.C. a **05 JUL. 2007**

AUTORIZÓ ESTA DILIGENCIA EL SUSCRITO

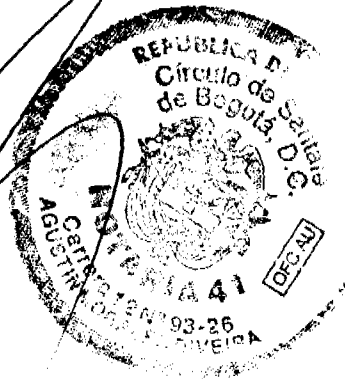


AUTENTICACION DE FIRMA
MEDIANTE COMPARECENCIA PERSONAL
 (Art. 84 C.P.C. mod. Decr. 2282 de 1989, art. 1 mod. 36)
 Ante el Notario Cuarenta y Uno (41) del círculo
 de esta ciudad compareció personalmente:
Margarita Castellanos
 identificado con C.C. **39 779 654**
 expedida en: **Usaquen** y tarjeta profesio-
 nal de abogado(a) No. **70819** del Consejo
 Superior de la Judicatura, con documento di-
 tado **SIC**
 y declaró que la firma puesta en este escrito es
 suya.

Firma del declarante

En Bogotá D.C. a **05 JUL. 2007**

AUTORIZÓ ESTA DILIGENCIA EL SUSCRITO NOTARIO



ORDER

El (los) suscrito (s) S & B TECHNICAL PRODUCTS, INC.

domiciliado (s) en 1300 East Berry
Fort Worth, Texas 76119
Estados Unidos de América

nombrar(n) por el presente a **XIMENA CASTELLANOS A. y/o MARGARITA CASTELLANOS A.** abogadas con oficinas en la Carrera 9 No. 93-09, Bogotá - Colombia para

y para obtener la protección de mi (nuestra) propiedad industrial y con este fin autorizamos a dichos apoderados para que nos representen ante cualesquiera autoridades o personas de los órdenes administrativo, contencioso-administrativo y judicial en todo lo relacionado con los siguientes actos y gestiones:

a) Obtención de patentes de invención, modelos y dibujos industriales; registro de marcas de fábrica, de servicio, colectivas o defensivas y de denominaciones de origen; depósito de nombres y enseñas comerciales; su renovación prórroga, inscripción de traspaso y cambio de nombre o domicilio, cancelación voluntaria y el registro de licencias de uso de esos derechos; b) Para la obtención de Registros Sanitarios; c) Acciones de oposición, observación, cancelación, nulidad, medidas cautelares y en general los juicios civiles, penales, administrativos o contencioso-administrativos que promovamos o se nos promuevan, pudiendo en todos los actos y gestiones arriba determinados sustituir este mandato, transigir, desistir, recibir, cancelar, renunciar, aceptar notificaciones y nombrar apoderados judiciales y extrajudiciales.

Dado y firmado hoy 23 de Septiembre de 1999

en Fort Worth, Texas, EE. UU. A.

S & B TECHNICAL PRODUCTS, INC.

(Notary should execute on other side)

(Consular legalization necessary)

POWER OF ATTORNEY

I (we) the undersigned S&B TECHNICAL PRODUCTS, INC.

of 1300 East Berry
Fort Worth, Texas 76119
USA

hereby grant(s) Power of Attorney to **XIMENA CASTELLANOS A. and/or MARGARITA CASTELLANOS A.** attorneys residing at Carrera 9 No. 93-09 Bogotá - COLOMBIA to

and to obtain the protection of my (our) industrial property, for which purpose we authorize the said attorneys to represent us before any authorities or persons, specially those, administrative contentious and judicial, in all matters concerning the following:

a) Obtention of patents, models and designs; registration of trademarks, service, collective and defensive marks, and of designations of origin; the deposit of commercial names and ensigns; its renewal, extension, recordal of assignments, change of name or domicile, voluntary cancellation; and the registration of licenses of use of the above rigths; b) For the obtention of Sanitary Registrations; c) Actions of opposition, cancellation, nullity, infringement, granting of licenses; and in general the civil, criminal and administrative suits related to those rigths; actions and suits instituted by us or against us; and that in all the above matters they may substitute this Power of Attorney, compromise, desist, cancel, receive, renounce, accept notifications and appoint attorneys in fact, in or out of Court.

Given and signed this 23rd day of September 1999

in Fort Worth, Texas, USA

S&B TECHNICAL PRODUCTS, INC.

By Bradford G. Corbett, Jr.

Bradford G. Corbett, Jr.

Vice President

(Notary should execute on other side)

(Consular legalization necessary)

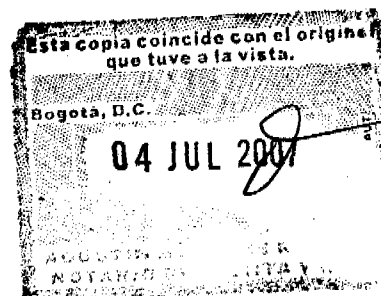


ALVARO CASTELLANOS M.&CIA.

ABOGADOS COLOMBIA

Carrera 9 No. 93-09 - P.O. Box 6349 - Bogotá, Colombia.

Tels.: (571) 610 7420 / 60 / 80 - Fax: (571) 610 0706 - e-mail: acastell@impsat.net.co



CERTIFICADO NOTARIAL (Sociedad)

Hoy, 23 de Septiembre de 19 99
compareció (eron) personalmente
Brdford G. Corbett, Jr.

a quien (es) conozco como la (s) persona (s) que firma (n) este documento en
representación de la Sociedad / Compañía denominada
S & B TECHNICAL PRODUCTS, INC.

Certifico:

a) Que S & B Technical Products, Inc.
es una Sociedad / Compañía legalmente constituida y existente de acuerdo
con las leyes de Texas, Ee. UU. A.

b) Que el domicilio de dicha Sociedad / Compañía es 1300 East
Berry, Fort Worth, Texas, Ee. UU. A. 76119

c) Que el objeto u objetos para los cuales se otorga el presente poder
están comprendidos dentro del objeto social de la mencionada Socie-
dad / Compañía.

d) Que el Sr. Bradford G. Corbett, Jr.

está autorizado para otorgar el presente poder. Lo anterior está probado por
medio de los siguientes documentos, que certifico he visto*:

Consentimiento escrito de la Junta Direc-
tiva efectiva desde Mayo 12, 1998

(Ciudad) Fort Worth, Texas, EE. UU.A.

(Estado)

Hoy: 23 de Sept. de 19 99

(Notario Público)

* Los documentos deben identificarse con fecha y origen.

NOTARIAL (Corporation)

On this 23rd day of September 19 99
personally appeared Bradford G. Corbett, Jr.

whom I know to be the person (s) who signed this document as
representative(s) of the Corporation / Company named
S&B Technical Products, Inc.

I Certify:

a) That S&B Technical Products, Inc.
is a Corporation / Company legally constituted and in existence in accordance
with the laws of Texas, USA

b) That the domicile of said Corporation / Company is 1300 East Berry
Fort Worth, Texas, USA 76119

c) That the purpose or purposes for which the present Power of Attorney is
granted are comprised within the object set forth in the charter of the
mentioned Corporation / Company.

d) That Mr. Bradford G. Corbett, Jr.

is (are) authorized to grant the present Power of Attorney. The aforementioned
was duly proven through the following documents and I duly certify having
seen them*: Written Consent of Board of
Directors effective May 12, 1998.

(City) Fort Worth, Texas, USA

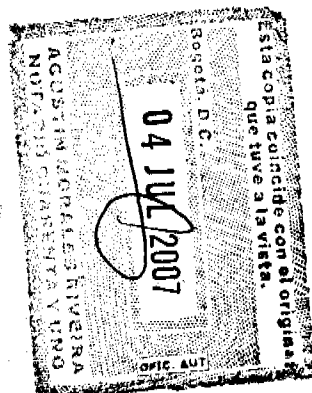
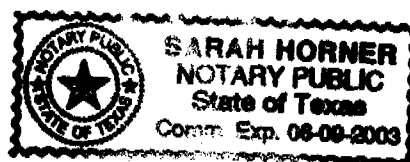
(State)

this 23rd day of September 19 99

(Notary Public)

Sarah Horner

* Documents must be identified with date and origin.





CONSULADO DE COLOMBIA
WASHINGTON, D.C.



No. 2873

EL CONSULADO DE COLOMBIA

CERTIFICA:

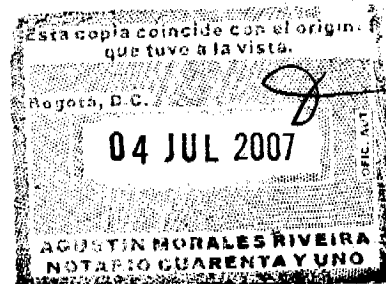
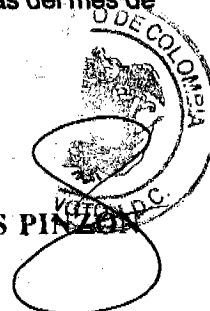
Que es auténtica la firma de Francis S. Hall
quien el día 13 de Octubre, 1999
desempeñaba las funciones de Ofic. aut. Depto. Estado
la cual aparece al pie de los documentos anexos relacionados con — Poder —

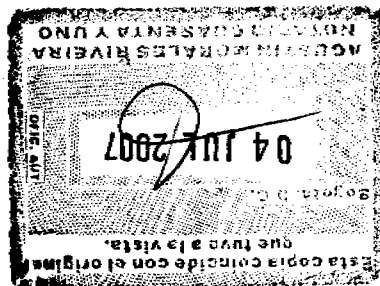
Dado en Washington, D.C. a los Trece (13) días del mes de Octubre
mil novecientos noventa y nueve (1999).

Pagado Impuesto de Timbre 7=
Pagado Derecho Consular 15=
Total 22=

(El Consulado no asume ninguna
responsabilidad por el contenido de los
documentos anexos)

SANDRA L. GALVIS PINZON
Vicecónsul





MINISTERIO DE RELACIONES
EXTERIORES

371354

Cuya firma aparece en el
documento desempeña
las funciones indicadas

NO SE ASUME
RESPONSABILIDAD DEL TEXTO

1999 OCT 27 15:15

JEFE DE LEGALIZACIONES
SANTAFE DE BOGOTÁ, C.



United States of America



DEPARTMENT OF STATE

To all to whom these presents shall come, Greetings.

I Certify That the document hereunto annexed is under the Seal of the State(s) of Texas, and that such Seal(s) is/are entitled to full faith and credit.*

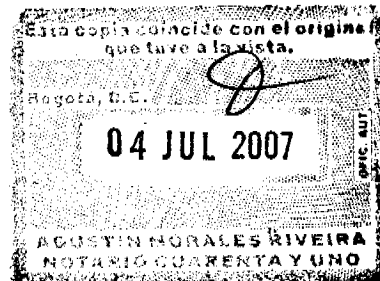
In testimony whereof, I, Thomas R. Pickering, Acting Secretary of State, have hereunto caused the seal of the Department of State to be affixed and my name subscribed by the Assistant Authentication Officer, of the said Department, at the city of Washington, in the District of Columbia, this thirteenth day of October, 1999.

Thomas R. Pickering
Acting Secretary of State
By [Signature]
Assistant Authentication Officer,
Department of State

Issued pursuant to CHXIV, State of
Sept. 15, 1789, 1 Stat. 68-69; 22
USC 2657; 22USC 2651a; 5 USC
301; 28 USE 1733 et. seq.; 8 USC
1443(f); RULE 44 Federal Rules of
Civil Procedure.

**For the contents of the annexed document, the Department assumes no responsibility*

This certificate is not valid if it is removed or altered in any way whatsoever





The State of Texas
Secretary of State

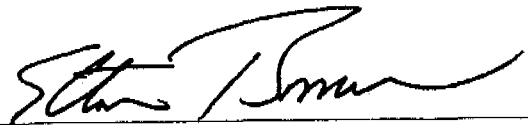
I, ELTON BOMER, Secretary of State of the State of Texas,
DO HEREBY CERTIFY that according to the records of this office,

SARAH HORNER

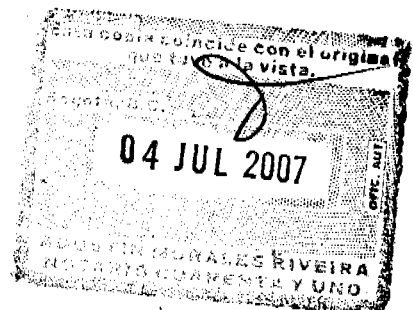
qualified as a Notary Public for the State of Texas on June 9, 1999,
for a term ending on June 9, 2003.



October 8, 1999

A handwritten signature in cursive script, reading "Elton Bommer".

Elton Bommer
Secretary of State
sjs



99

TRADUCCION OFICIAL DEL INGLES de las autenticaciones de firmas correspondientes al poder que la compañía S&B TECHNICAL PRODUCTS, INC. domiciliada en Forth Worth, Texas, E.U.A., otorga a Ximena Castellanos A. y/o Margarita Castellanos A.

El Estado de Texas
Secretaría de Estado

Yo, Elton Bomer, Secretario de Estado de Texas, certifico mediante este documento que, de conformidad con los registros existentes en esta oficina,

SARAH HORNER

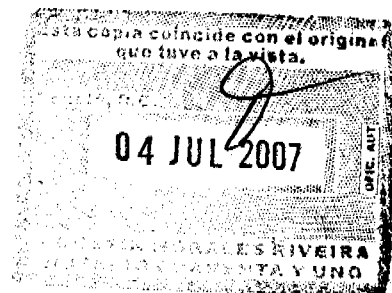
fue calificada como Notaria Pública para el Estado de Texas el 9 de Junio de 1999 por un período que termina el 9 de Junio del 2003.

Octubre 8 de 1999

Elton Bomer, Secretario de Estado

(Firma y Sello Oficial)

-----~(continúa en la 2ª página)-----



10
10

0020657-1

Estados Unidos de América

DEPARTAMENTO DE ESTADO

A todos cuantos las presentes vieren, Saludos:

Certifico que el documento adjunto se encuentra bajo el Sello del Estado de Texas y que dicho Sello es digno de toda fe y crédito. El Departamento no asume responsabilidad alguna por el contenido del documento adjunto.

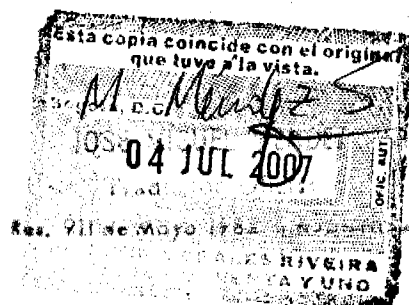
En testimonio de lo cual yo, Thomas R. Pickering, Secretario Suplente de Estado, he hecho colocar aquí abajo el sello del Departamento de Estado y suscribir mi nombre al Funcionario Suplente de Autenticaciones de dicho Departamento, en la ciudad de Washington, en el Distrito de Columbia, el día de hoy 13 de Octubre de 1999.

Thomas R. Pickering, Secretario Suplente de Estado

Francis S. Hall, Funcionario Suplente de Autenticaciones

(Firma y Sello Oficial)

El documento traducido del inglés fue legalizado bajo el sello No. 371354 el día 27 de Octubre de 1999 en la Oficina de Legalizaciones del Ministerio de Relaciones Exteriores.



JEFE DE LEGALIZACIONES
 1999 OCT 28 A 11:12
 RESPONSALE DEL TEXTO
 NO SE LE DUE

MINISTERIO DE RELACIONES
 EXTERIORES
 100772
 100772
 CUYA FIRMA APARECE EN EL
 DOCUMENTO RESEMANA
 LAS FUNCIONES INDICADAS

Esta copia coincide con el original
 que tuve a la vista.
 04 JUL 2007
 ES RIVEIRA
 CENTAY UNO

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
15 June 2006 (15.06.2006)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2006/062884 A2

(51) International Patent Classification:
F16L 17/00 (2006.01)

(21) International Application Number:

PCT/US2005/043879

(22) International Filing Date:

5 December 2005 (05.12.2005)

(25) Filing Language:

English

(26) Publication Language:

English

(30) Priority Data:

60/633,888 7 December 2004 (07.12.2004) US

11/120,550 3 May 2005 (03.05.2005) US

(71) Applicant (for all designated States except US): **S & B TECHNICAL PRODUCTS, INC.** [US/US]; 1300 E. Berry Street, Fort Worth, TX 76119 (US).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): **JONES, Jim** [US/US]; 414 Valley View Court, Aledo, TX 76008 (US). **CORBETT, Bradford, G., Jr.** [US/US]; 1300 E. Berry Street, Fort Worth, TX 76119 (US). **DARCE, Gerardo** [CR/CR]; Villa Dolores #2 E, San Pablo, Heredia (CR). **CHINCHILLA, Randall** [CR/CR]; Urb. Clarava #158, El Carmen de Guadalupe, San José (CR).

(74) Agent: **GUNTER, Charles, D., Jr.**; Whitaker, Chalk, Swindle & Sawyer, LLP, 301 Commerce Street, Suite 3500, Fort Worth, TX 76102-4186 (US).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

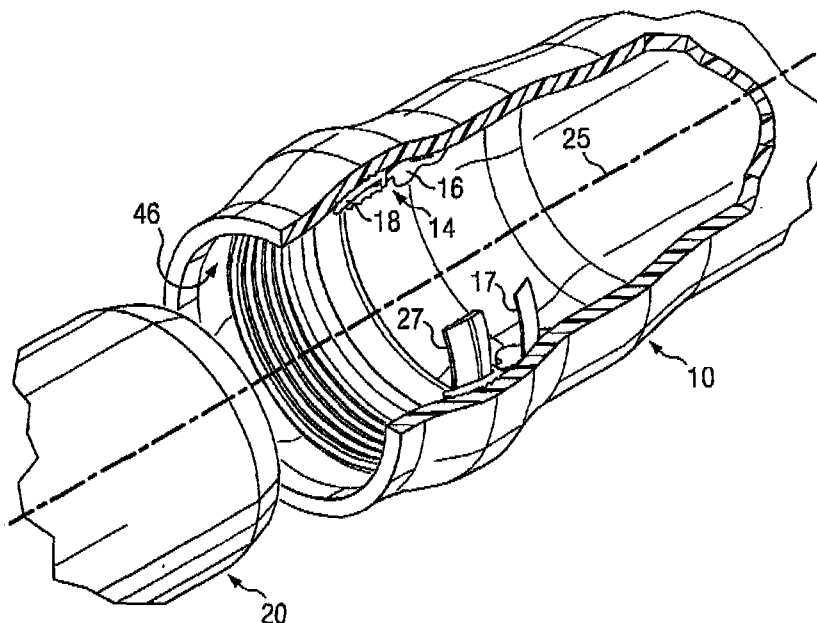
(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— without international search report and to be republished upon receipt of that report

[Continued on next page]

(54) Title: COMBINATION SEAL AND RESTRAINING SYSTEM FOR PLASTIC PIPE



(57) Abstract: A method and apparatus for restraining pipe against both internal and external forces at a pipe or fitting connection and to join and seal at least two pipes to form a pipeline is shown featuring an improved restraining and sealing mechanism. The restraining and sealing mechanism includes a circumferential housing and a companion sealing ring which are received within a mating groove provided in the belled end of a female pipe. The cucumferential housing has an interior region which contains a gripping ring insert. The sealing ring and housing are integrally located within a belled pipe end during belling operations.

WO 2006/062884 A2

COMBINATION SEAL AND RESTRAINT SYSTEM FOR PLASTIC PIPE

Description

Technical Field

The present invention relates generally to the field of pipe connections, and in particular, to a dual function, self restraining sealing system that is used to form a secure pipe connection between two plastic pipes and to a method of manufacturing the same.

Background Art

Pipes are commonly used for the conveyance of fluids under pressure, as in city water lines. They may also be used as free-flowing conduits running partly full, as in drains and sewers. Pipes for conveying water in appreciable quantities have been made of steel, cast iron, concrete, vitrified clay, and most recently, plastic including the various polyolefins and PVC.

It is well known in the art to extrude plastic pipes in an elongated cylindrical configuration of a desired diameter and to then cut the extruded product into individual lengths of convenient size suitable for handling, shipping and installing. Each length of pipe is enlarged or "belled" at one end sufficiently to join the next adjacent pipe section by receiving in the female, belled end the unenlarged or "spigot" male end of the next adjacent length of pipe. The inside diameter of the bell is formed sufficiently large to receive the spigot end of the next section of pipe with sufficient clearance to allow the application of packing, caulking, elastomeric gaskets or other sealing devices designed to prevent leakage at pipe joints when a plurality of pipe lengths are joined to form a pipeline.

During a standard installation of a pipeline, in, for example, municipal installations, the joints between pipes and between pipes and fittings must be restrained to accommodate varying pressures as well as environmental influences. For example, there are various types of fitting connections which are commercially available and which are used in, for example, the waterworks industry. In one type of connection, the current restraint mechanism is an external clamping device which is totally separated from the sealing function. Thus, a separate mechanism must perform the sealing function. In another type of fitting connection, a gasket performs the sealing function. However, it is

14
14

- 2 -

necessary that an external means must compress the gasket by mechanical action such as T-bolts. Most current restraining systems offered in the industry require a substantial amount of labor to install. Under most installation conditions, the restraining systems are cumbersome to install and represent a substantial additional effort for the contractor. As a result, these and other traditional restraining mechanisms of the prior art add considerable cost and complexity to the pipe installation as well as adding the possibility of human error depending upon the specific field conditions and applications.

In the early 1970's, a new technology was developed by Rieber & Son of Bergen, Norway, referred to in the industry as the "Rieber Joint." The Rieber system provided an integral sealing mechanism within the belled or female pipe end for sealing with the spigot end of a mating pipe formed from thermoplastic material. In the Rieber process, the elastomeric gasket was inserted within an internal groove in the socket end of the female pipe as the female or belled end was simultaneously being formed. The provision of a prestressed and anchored elastomeric gasket during the bellling process at the pipe factory provided an improved socket end for a pipe joint with a sealing gasket which would not twist or flip or otherwise allow impurities to enter the sealing zones of the joint, thus increasing the reliability of the joint and decreasing the risk of leaks or possible failure due to abrasion. The Rieber process is described in the following issued United States patents, among others: 4,120,521; 4,061,459; 4,030,872; 3,965,715; 3,929,958; 3,887,992; 3,884,612; and 3,776,682. While the Rieber process provided an improved sealing system for plastic pipelines of the type under consideration, it did not include any integral restraint type mechanism.

Accordingly, there is a need for a cost-effective, easy to manufacture and use combination seal and restraint system for restraining and sealing plastic pipe against internal and external forces at a pipe or fitting connection and for joining and sealing at least two plastic pipes at a pipe joint to form a pipeline.

There also exists a need for such a sealing and restraint system in which the restraint mechanism is integral to the groove formed in the bell end opening of a female pipe member which member receives a mating male, spigot pipe end to form a pipe joint in a fluid conveying pipeline.

- 3 -

There is also a need for such a combination seal and restraint system in which the restraint portion of the system works independently of the seal and can accept differing seal profiles.

There also exists a need for such a combination seal and restraint system in which the seal portion works in complimentary fashion to enhance the action or energize the restraint portion of the mechanism.

There exists a need for such a seal and restraint system having all internal components so that problems with corrosion of external metallic components are eliminated.

There exists a need for such a seal and restraint system which is comprised of components which can be mounted on a forming mandrel and which can be belled over in a Rieber style manufacturing operation.

Disclosure of Invention

It is therefore an object of the present invention to provide a seal and restraint system in which the restraint mechanism is integral to the groove formed in the bell end opening of a female pipe member which member receives a mating male, spigot pipe end.

It is a preferred object of the invention to provide an improved seal and restraint system for plastic pipe joints utilizing a Rieber style "gasket formed" bell groove, which does not require assembly in the field and which thus simplifies installation of pipe sections at the pipe joints used to form a fluid conveying pipeline, thereby reducing the chance of human error or of damage or contamination of the gasket sealing surfaces.

Another object is to eliminate the need for an external clamping device of the type presently used in the industry to achieve the restraining function, which device is totally separated from the sealing function and which typically utilizes metallic components which are subject to corrosion over time.

Another object of the present invention is to provide an improved restraint system for plastic pipe which is simple in design and dependable in operation and which is less

16
16

- 4 -

costly in terms of both materials and labor than the restraining systems presently employing external mechanical restraints.

In the method and apparatus of the invention, an integral bell pipe-to-pipe seal and restraint system is provided for restraining pipe against internal or external forces at a pipe coupling or fitting connection and for joining and sealing at least two pipes to form a pipeline. The seal and restraint system of the invention utilizes an elastomeric sealing ring in conjunction with a special cooperating restraint mechanism. The restraint mechanism is designed to work independently but in complimentary fashion with the seal and can accept different seal profiles. Alternatively, the seal and the restraint mechanism may be bonded or otherwise formed together so that they are handled as a single piece. The bonding may be intentionally weak so that the seal detaches from the restraint mechanism during the belling operation or during use.

In a particularly preferred form of the invention, the restraint mechanism includes a ring shaped housing having a circumferential housing interior. The ring shaped housing is positioned on the exterior of a forming mandrel and the pipe bell end is formed over the housing in a Rieber style belling operation. A companion ring-shaped gripping insert is provided which can be installed and contained within a circumferential region provided in the housing interior. The ring-shaped gripping insert preferably has at least one circumferential slit in the circumference thereof which allows it to be installed after the female plastic pipe end is belled over the housing. The ring is temporarily compressed and snapped or popped within the circumferential region provided in the housing interior. The gripping insert also has one or more rows of gripping teeth on an interior surface thereof.

Alternatively, the gripping insert can be installed within the housing as a part of the belling operation with a removable spacer being temporarily placed in the circumferential slit in the gripping insert, whereby the gripping insert is spread apart an additional, preselected amount. The housing and gripping insert are then installed on the forming mandrel. The amount of spacing is selected to cause the gripping insert to be initially received more closely within the housing interior region, whereby the teeth of the gripping insert are concealed in the housing interior region and do not make detrimental contact with an

17
17

- 5 -

associated forming mandrel during the belling operation.

Using the latter technique, both the seal and the restraint mechanism are loaded onto a forming mandrel, typically at a receiving groove on the mandrel exterior. The heated pipe end of a female plastic pipe is forced over the mandrel exterior and, in turn, over the seal and housing of the restraint mechanism. The heated pipe end is then cooled and the belled pipe end containing the housing and gripping insert is withdrawn from the forming mandrel. The removable spacer may remain in position in the gripping insert during storage of the belled pipe end. The spacer is typically removed before the assembly of a pipe joint in the field in order to activate the restraining mechanism. The spacer may also be intentionally left in place to deliberately disable the restraint mechanism.

Since the female end of the plastic pipe is belled around the seal and at least the ring shaped housing of the restraining mechanism, the restraint system is integral with the bell. In this way, it is not necessary to install the restraint system in the field and, since the system is also locked in position at the factory by means of the belling operation, it is less likely to be dislodged or twisted during assembly of the pipe joint.

In the preferred embodiment of the invention, the plastic pipe is made of PVC. The preferred materials for the ring shaped housing and gripping ring insert include materials selected from the group consisting of metals, composites and rigid elastomers or plastics. The preferred sealing ring is formed from a material selected from the group consisting of natural and synthetic rubbers and elastomers, polymeric plastics and composites. The spacer for the gripping ring is preferably formed of a suitable plastic.

The above as well as additional objectives, features, and advantages of the present invention will become apparent in the following detailed written description.

Brief Description of Drawings

Figure 1 is a perspective view, partly broken away, of male and female pipe sections about to be made up into a pipe coupling, the belled end of the female pipe section showing one embodiment of the seal and restraint mechanism of the invention in place within a mating groove provided therein.

- 6 -

Figure 2A is a side, cross-sectional view of a portion of the female pipe section showing the seal and restraint system of Figure 1 in greater detail.

Figure 2B is a view similar to Figure 2A, but showing the beginning step of inserting the male pipe section within the female, belled pipe end, the male and female pipe sections being joined to form a secure connection.

Figures 3-6 are simplified, schematic views of the prior art Rieber process used to form the female belled pipe end.

Figure 7 is an enlarged, side cross-sectional view of the seal and restraint system of the invention showing certain aspects of the geometry thereof.

Figure 8 is an isolated view of the gripping insert which is received within the circumferential interior region of the housing in the restraint system of the invention.

Figure 9 is a top view of the gripping insert of Figure 8 showing the slit in the circumference thereof and showing a removable spacer about to be fitted within the gap.

Figure 10 is a side, partially schematic view of one version of a forming mandrel used with the seal and restraint system of the invention.

Figure 11 is a close-up view of a portion of the mandrel of Figure 10 showing the collapsible surfaces thereof.

Figure 12 is a side, cross-sectional view similar to Figure 2A, but showing an alternate ring shaped housing and gripping insert of the invention.

Figure 13 is an isolated cross-sectional view of the gripping insert of Figure 12.

Figure 14 is a top view of the gripping insert of Figure 12.

- 7 -

Best Mode for Carrying Out the Invention

Turning to Figure 1, there is shown an exploded view of a plastic pipe joint in which a belled female pipe end 10 is provided with an annular groove (shown as 12 in Figure 2A) for receiving the seal and restraint mechanism 14 of the invention. The improved integral seal and restraint mechanism of the invention is capable of joining and sealing the female plastic pipe 10 to the spigot end of a mating male plastic pipe section 20 having an exterior surface 24. The plastic pipe male and female ends 10, 20 can be made from any convenient synthetic material including the polyolefins such as polyethylene and polypropylene but are preferably made from polyvinyl chloride (PVC).

As best seen in Figures 1, 2A and 2B, the seal and restraint mechanism 14 includes an elastomeric, circumferential sealing ring 16 which is formed as an elastomeric body. The annular sealing ring 16 is somewhat tear drop shaped in cross section and includes a bulbous end region 28 (Figure 2A) and a thinner forward most region 30. The bulbous end region 28 terminates in a nose portion 8. The sealing portion also has an exposed exterior region (generally at 32) which contacts the exterior surface 24 (Figure 2B) of the mating male pipe section upon assembly of the joint. The sealing member is preferably made of a resilient elastomeric or thermoplastic material. The sealing member can be formed, for example, from natural or synthetic rubber, such as SBR, or other elastomeric materials which will be familiar to those skilled in the plastic pipe arts such as EPDM or nitrile rubber. In this case, the sealing ring 16 has a metal reinforcing band 17 about the outer circumference thereof. However, as will be apparent from the description which follows, any number of specialized sealing rings can be utilized in order to optimize the sealing and restraining actions of the assembly.

The seal and restraint system of the invention also includes a companion restraint mechanism for the sealing ring 16 which allows movement of the mating male pipe (20 in Figure 1) relative to the belled end of the female pipe 10 in a first longitudinal direction but which restrains movement in a second, opposite relative direction. The companion restraint mechanism includes a ring shaped housing 18 (Figure 2A) having a circumferential interior region 19 and an exterior 21. The ring shaped housing provides radial stability and reinforcement for the male (spigot) pipe end during make up of the joint so that the male pipe end 20 is radially supported and remains perfectly circular

- 8 -

during the joint assembly process. The exterior 21 extends from a nose region 22 (Figure 2B) in convex fashion, gradually flattening out into a planar back region which terminates in a tip region 24. The tip region 24 serves as a protective skirt which covers any gap between the sealing ring 16 and ring shaped housing 18 during the pipe belling operation. Although the housing could have a circumferential opening, it is preferably provided as a solid ring of a slightly larger internal diameter than the forming mandrel (to be described) upon which it is received during pipe belling operations. Alternatively, the housing could be used with some form of collapsible forming mandrel, in which case its internal diameter might approach or exceed that of the mandrel in certain of its states of operation. The exterior 21 of the housing 18 may be equipped with one or more rows of gripping teeth 23 for engaging the surrounding pipe groove 12. The corresponding grooves or indentations in the pipe interior would be formed during the belling operation as the pipe cools. The ring shaped housing 18 is preferably formed of a material selected from the group consisting of metals, alloys, elastomers, polymeric plastics and composites and is rigid or semi-rigid in nature.

The leading portion of the circumferential interior region 19 is sloped upwardly with respect to the longitudinal axis (25 in Figure 1) of the pipe. This leading portion 19 forms an upwardly sloping ramp surface for a companion gripping insert 27. The sloping ramp surface extends upwardly from a positive stop region (34 in Figure 2B) and gradually flattens into a planar circumferential region which terminates in an internal shoulder (26 in Figure 2B) arranged opposite an external shoulder 44. The positive stop region 34 prevents the companion gripping insert 27 from overly compressing the O.D. of the mating male pipe as the pipe joint is being assembled.

The housing external shoulder (44 in Figures 2A and 2B) is substantially perpendicular to the longitudinal axis 25 of the female pipe. The external shoulder 44 is in contact with the nose region of the elastomeric body of the sealing ring 16 as the mating male pipe is inserted into the mouth opening (46 in Figure 1) of the female belled pipe end 10. The housing and sealing ring can be provided as separate pieces, as shown in Figures 2A and 2B, or can be at least temporarily joined at a juncture point prior to the pipe belling operation. For example, a suitable glue or adhesive could be used to form a temporary juncture at the external shoulder 44 of the housing 18. In such case, the temporary

- 9 -

junction would typically be designed to be severed during the belling operation so that the sealing ring 16 and the housing 18 are separate at the time a pipe joint is made up in a field application. The housing 18 could also be integrated with the sealing ring 16, as during the curing of the elastomeric body of the ring.

Figures 2A and 2B illustrate the positioning of the companion ring-shaped gripping insert 27 which is received in complimentary fashion and contained within the circumferential interior region 19 of the housing 18. As shown in Figures 2A and 2B, the nose region 22 of the gripping insert 27 contacts the positive stop region 34 on the I.D. of the housing 18 in the forward most position to thereby assist in retaining the gripping insert within the housing. The gripping insert 27 has an exterior surface 31 (Figure 8) and an interior surface 33 with at least one row of gripping teeth 35. In the embodiment of the invention shown in Figure 8, the gripping insert 27 has four rows of teeth 35, 37, 39 and 43. The rows of teeth are arranged for engaging selected points on the exterior surface 24 of the mating male pipe section 20.

The gripping insert exterior surface 31 has a sloping profile (42 in Figure 8) which contacts the upwardly sloping ramp surface (generally at 19 in Figure 2A) of the housing 18, whereby contact with the exterior surface of a mating male pipe (20 in Figure 2B) causes the gripping insert 27 to ride along the male pipe exterior surface at an angle while the row of gripping teeth on the gripping insert internal surface engage the exterior surface of the mating male pipe.

The rows of teeth 35, 37, 39, 43 on the lower surface 33 of the ring shaped insert 27 can be of equal length or can vary in length and can be arranged in either a uniform or non-uniform pattern about the inner circumference of the gripping insert. The teeth of the gripping insert are also angled away from the horizontal axis of the joint (25 in Figure 7) at an angle " α " of less than 90°.

As best seen in Figure 9, the gripping insert has at least one slit 37 in the circumference thereof which forms an opening of approximately 15° with respect to the central axis 39, as viewed in Figure 9, for the particular size insert in question. The gripping insert 27 is a rigid or relatively rigid member. By "relatively rigid" is meant that the gripping insert

22
22

- 10 -

27 can be formed of a hard metal, such as corrosion resistant stainless steel, or from other metallic materials or alloys or even a hardened plastic or composite.

Figures 12-14 illustrate another version of the housing and gripping insert of the invention. The ring shaped housing 55 in Figure 12 again has a circumferential interior region 57 and an exterior 59. The exterior 59 extends from a nose region 61 in convex fashion, gradually flattening out into a planar back region which terminates in a tip region 63. Unlike the housing 18 shown in Figure 2A, the housing 55 of Figure 12 has the rows of exterior teeth 65 all moved forward of a central vertical axis 67. The placement of the teeth 65 has been found to more effectively counteract the opposing force of the pressurized pipe in use which would otherwise tend to cause the pipe joint to be forced apart and to cause the restraint mechanism to be squeezed through the resulting gap. The space indicated generally at 69 in Figure 12 is intended to illustrate that the preferred gripping ring insert 71 is now dramatically smaller in diameter than the male spigot pipe end. This difference in ring diameter effectively means that the male spigot pipe end must expand the gripping ring insert 71 as the pipe joint is being assembled. As a result, there is some drag on the pipe exterior during installation which facilitates the biting and gripping action of the gripping insert teeth 73.

As shown in Figure 12, the housing circumferential interior region 75 again slopes upwardly with respect to the pipe longitudinal axis with the leading portion thereof forming an upwardly sloping ramp surface for a companion ring shaped gripping insert 71. The sloping ramp surface extends upwardly from a positive stop region (77 in Figure 12) and gradually flattens into a planar circumferential region which terminates in an internal shoulder 79 arranged opposite external shoulder 81. The positive stop region 77 prevents the gripping insert ring 71 from tending to over-compress the mating male plastic pipe section during assembly of the pipe joint. As a result of the interaction of the gripping insert ring 71 and the stop region 77, there is no point loading or pipe distortion during assembly. While point loading may not be a significant factor in ductile iron systems, it can be a critical factor in ductile iron to plastic systems.

Figure 13 illustrates the different geometry of the gripping ring insert 71. As will be apparent from the cross-section, the gripping insert 71 has a generally rectangular cross-

- 11 -

sectional region 83 to the rear of a vertical axis 85 and a conically shaped cross-sectional leading region 87 forward of the axis 85. The O.D. of the insert 71 has a sloping nose region 89 which joins a cylindrical outer surface 91. The interior circumference 88 has a plurality of rows of gripping teeth, such as row 93 in Figure 13. In the embodiment of the device illustrated in Figure 13, the rows of teeth are evenly spaced and the height of the teeth (indicated as "h" in Figure 13) in each row is identical. As best seen in Figure 14, the gripping insert has at least one slit 95 in the circumference thereof which forms an opening of approximately 15° with respect to the central axis 97, for the particular size insert in question.

The modified design of the gripping insert 71 tends to concentrate the contact force during assembly of the pipe joint on the leading teeth (93 in Figure 13). As the teeth begin to sink into the exterior surface of the mating male pipe, the insert tends to recover its original posture, so that all of the rows of teeth tend to produce the same indentation. By using the ring geometry shown in Figure 13 and by increasing the interference between the ring and the male pipe (by decreasing the diameter of the gripping insert), contact force can be concentrated on the leading row of teeth 93, even where all the rows of teeth are of the same size or height. As a result, once the gripping portion of the restraint mechanism is activated, all of the teeth have virtually the same penetration into the male pipe.

Because the preferred restraint system of the invention utilizes two components, namely the sealing ring and the rigid gripper ring, the sealing ring can actually serve to pre-load or energize the gripper ring so that the ring is more firmly engaged on the exterior surface of the male pipe section. This can be accomplished, for example, by intentionally providing an excess amount of rubber in the sealing ring over that normally provided to perform the sealing function alone so that the sealing ring bears against the gripper ring and creates a positive loading effect.

Figures 1, 2A and 2B also illustrate the make-up of a joint of plastic pipe in which the male spigot end 20 is inserted within the belled female pipe section 10. Figure 2B illustrates the gripping action of the rows of teeth 35, 37, 39, 43 of the gripping insert in which the teeth grip the exterior surface 24 of the male pipe section 18. The rows of

24
24

- 12 -

teeth 35, 37, 39, 43 are angled inwardly with respect to the axis 25 so that contact with the male pipe end (20 in Figure 2B) causes the teeth to be deflected in a counterclockwise direction with respect to axis 25 during the insertion step, as viewed in Figure 2B. Once the male pipe section 18 has been fully inserted, the rows of teeth 35, 37, 39, 43 grip the exterior surface of the male pipe and resist movement in an opposite longitudinal direction. The nose region 8 of the sealing ring 16 also contacts and forms a sealing region with respect to the external shoulder 44 of the housing 18.

In order to explain the manufacturing process used to locate the seal and restraint system of the invention within the mating groove provided in the female pipe end 10, it is necessary to briefly explain the prior art "Rieber" process for plastic pipe manufacture. That was briefly described in the Background of the Invention. As previously described, in the Rieber process, the elastomeric gasket was installed within a simultaneously formed internal groove in the socket end of the female pipe during the pipe belling process. The provision of a prestressed and anchored elastomeric gasket during the belling process at the pipe factory provided an improved socket end for a pipe joint with a sealing gasket which would not twist or flip or otherwise allow impurities to enter the sealing zones of the joint, thus increasing the reliability of the joint and decreasing the risk of leaks or possible failure due to abrasion.

While the Rieber process provided an integral sealing gasket which was "prelocated" within the belled, female pipe end in a groove which was formed about the gasket, it did not provide any mechanical "restraining function" to prevent separation of the male and female pipe ends at the pipe connection once the pipe joint was made up.

The relevance of the Rieber process to Applicant's invention can perhaps best be appreciated with reference to the description of the prior art process shown in FIGS. 3-6. FIG. 3 shows a section of a conventional elastomeric sealing gasket 111 having a steel reinforcing ring 113 in place on the generally cylindrical outer working surface 115 of the mandrel 117 used in the belling process. The elastomeric gasket 111 can be formed of, for example, SBR rubber and is a ring shaped, circumferential member having an inner compression surface 119 and an exposed nose portion 121 which, as shown in FIG. 3, abuts a forming collar 123. The forming collar 123 has a first generally cylindrical extent

25
25

- 13 -

125 which is joined to a second cylindrical extent 127 by a step region 129, whereby the second extent 127 is of greater external diameter than the first cylindrical extent 125, shown in FIG. 3.

In the first step of the prior art process, the steel reinforced elastomeric ring 111 is thus placed onto the working surface of the mandrel 117 and pushed to a position against the back-up or forming collar 123. In this position, the gasket is firmly anchored to the mandrel surface with the rubber between the mandrel and the steel-ring of the gasket being compressed by approximately 20%.

In the second step of the prior art process, the socket end 133 of the thermoplastic pipe 131 is heated and pushed over the steel mandrel 117, gasket 11 and back-up collar 123. The socket end 133 is expanded due to the thermoplastic nature of the pipe. A number of thermoplastic materials, such as polyethylene, polypropylene and polyvinylchloride (PVC) are known in the prior art having the required expansion characteristics, depending upon the end application of the pipe joint. However, the preferred material for this application is PVC due to its expansion and contraction characteristics. The socket end 133 flows over the first cylindrical extent 125 of the back-up collar 123 and abuts the step region 129 in the second step of the process. Note that the pipe end is deformed by the presence of the gasket 11 so that a gasket receiving groove is formed with the pipe I.D.

In the next step of the prior art process (FIG. 5) the mandrel and pipe move away from the back-up collar 123 and the pipe socket end 133 retracts around the mandrel and gasket 111 due to the elastic forces of the thermoplastic material. Typically, vacuum was also applied through ports 135, 137 which connected the mandrel working surface with a vacuum source (not shown). In the final step of the prior art process, the pipe socket end 133 is cooled by means of a water spray bar 139 and spray nozzles 141. As the cooling takes place, the pipe socket end 133 shrinks around the gasket 111, thus compressing the rubber body of the gasket between the steel reinforcing ring 113 and the socket-groove to establish a firm seal. The above described Rieber process has been in commercial use since the early 1970's and is described in the above referenced issued United States patents, among other sources. It will thus be well familiar to those

- 14 -

skilled in the thermoplastic pipe sealing arts.

Applicant's seal and restraint mechanism differs from the above described Rieber process in that the system of the invention serves to provide both sealing and restraining functions. In the preferred embodiment, the system is comprised of two distinct components, the previously described sealing ring 16 and the housing 18 and companion gripping insert 27, rather than a single elastomeric component.

The method of installing the components of the restraining system of the invention will now be described. In the preferred method of installation, the sealing ring (16 in Figure 2A) and ring shaped housing 18 are placed side by side on the forming mandrel (such as mandrel 117 in Figure 3) and the female pipe end is heated and belled over these components in the normal fashion, as has been described with respect to the Rieber process. The backup collar position or the mandrel seating groove location and size may have to be adjusted for the resulting changes in bell dimensions, i.e., to allow enough room for the housing 18. Once the belled pipe end has been cooled and the forming mandrel has been retracted, the gripping insert 27 can be snapped or popped into position on the inner circumference of the housing 18, as shown in Figure 2A.

It may also be possible to bell the female pipe end over the housing 18 with the gripping insert ring 27 already in place on the inner circumference of the housing 18. For example, a removable spacer 41 in Figure 9 can be temporarily placed in the circumferential slit 37 in the circumference of the gripping insert 27 once the insert has been installed in the housing. In this way, the ring shaped insert is spread apart an additional, preselected amount once the insert is received within the circumferential interior region 19 of the housing 18. As a typical example, for a ring shaped insert 27 in Figure 9 having an internal diameter of about 348 mm, the insertion of the spacer 41 opens the 15° opening 37 out to about a 21° opening. At the same time, the gripping insert 27 is pushed deeper into the interior region 19 of the housing 18. The amount the gripping insert 27 is spaced apart is selected to cause the gripping insert to be initially received more closely within the housing circumferential interior region 19, whereby the teeth 35 of the insert are initially concealed in the housing circumferential interior region 19. This placement of the spacer 41 in the slit or opening 37 helps to prevent the insert

27
27

- 15 -

from making detrimental contact with an exterior surface of a forming mandrel during subsequent bellling operations.

Thus, it may be possible, in some circumstances, to bell the female pipe end about the seal and restraint system as described in Figures 3-6 by using the previously described removable spacer 41. However, because the seal and restraint system of the invention includes two component parts, namely the resilient sealing ring and the companion rigid housing and gripping insert, it may not be possible to easily slide the companion components over the bellling mandrel exterior surface as in the traditional "Rieber style" manufacturing process. The presence of the rigid housing 18 may also necessitate that more specialized design features be incorporated into the forming mandrel, such as the use of a "collapsible mandrel."

Figures 10 and 11 illustrate, in simplified fashion, an alternative installation operation in which a working mandrel is provided with an outer, generally cylindrical working surface 55 and collapsible elements 48. The components 16, 18 can be positioned on the forming mandrel by temporarily collapsing the elements 48. Once the components are in position, the elements 48 are extended. After the heated pipe end is forced over the mandrel and expanded over the seal and restraint components 16, 18, the pipe end is cooled. The mandrel elements are collapsed inwardly by means of the actuating mechanism 50 and the mandrel is then removed from the pipe. Figure 11 is intended to illustrate the relative movements of the mandrel elements 48, in simplified fashion. Pipe forming mandrels featuring collapsible elements are known generally by those skilled in the pipe forming arts. For example, see U.S. Patent No. 4, 239,473 for an example of a collapsible mandrel and U.S. Patent No. 4,643,658 for an example of a "ramp" style forming mandrel.

Because the pipe joints of the invention incorporate both a sealing member and a separate gripping member, they depart from the teaching of the prior art Rieber bellling process. However, as in the Rieber manufacturing process described above, the preferred seal and restraint mechanism of the invention is integrally belled in the female pipe end during manufacture of the bell end. Thus, the seal and restraint mechanism of the invention can be installed and prelocated within a mating pipe groove in the "Rieber

28
28

- 16 -

style", with the exception that it may be necessary to use a "collapsible mandrel" or a "ramp" style mandrel to accommodate the housing or gripping insert which are positioned on the exterior of the forming mandrel in some circumstances. Also, while the invention has been described with reference to a single internal groove formed within the female bell pipe end, it will be understood that two or more grooves can be formed in the bell pipe end, either mechanically at the factory prior to installing the restraining system components, or in the Rieber fashion so that the grooves are simultaneously formed about the restraining system positioned on the forming mandrel.

An invention has been provided with several advantages. The present invention provides a sealing and restraint system in which the restraint mechanism is integral to the groove formed in the bell end opening of a female pipe member. The restraining mechanism may be provided as a part of a "gasket formed" bell groove, as in a Rieber style pipe belling operation where the groove is simultaneously formed as the bell pipe end is formed. In its most preferred form, the manufacturing method and device of the invention provide an improved seal and restraint system for plastic pipe joints utilizing the "gasket formed" bell groove, which does not require assembly in the field and which thus simplifies installation of pipe sections at the pipe joints used to form a fluid conveying pipeline.

The integral restraint system of the invention eliminates the need for an external clamping device of the type presently used in the industry to achieve the restraining function, which device is totally separated from the sealing function. This eliminates the possibility of external corrosion of the metallic components of the prior art external restraints. The system of the invention is also simple in design, dependable in operation, and is less costly to manufacture than the prior art restraining systems which utilize external glands and mechanical restraint components.

Because the ring components of the restraint system of the invention are pre-installed, the possibility of mistakes during field assembly is virtually eliminated. Also, the gripping insert component of the invention applies more pressure to the exterior surface of the mating male spigot pipe end as internal pressure builds within the fluid coupling. This action helps to ensure the integrity of the joint. In addition, the gripping ring component

- 17 -

aids in sealing the joint by keeping a constant gripping pressure on the male pipe end at even the lowest operating pressures of the pipeline.

While the invention has been shown in only one of its forms, it is not thus limited but is susceptible to various changes and modifications without departing from the spirit thereof.

30

- 18 -

Claims

What is claimed is:

1. A combination seal and restraint system capable of both joining and sealing a female plastic pipe to a mating male plastic pipe having an interior surface and an exterior surface, the seal and restraint system comprising:

a sealing ring formed as an elastomeric body, the sealing ring being integrally installed within a groove formed in a belled end of the female pipe during the manufacture of the belled pipe end;

a companion restraint mechanism for the elastomeric sealing ring which allows movement of the mating male pipe relative to the belled end of the female pipe in a first longitudinal direction but which restrains movement in a second, opposite relative direction, the restraint mechanism comprising a ring shaped housing which is also integrally installed within the belled pipe end during manufacture and which has a circumferential interior region and a companion gripping insert which is contained within the circumferential interior region of the housing, the gripping insert having an exterior surface and an interior gripping surface with at least one row of gripping teeth.

2. The combination seal and restraint system of claim 1, wherein the gripping insert is a ring shaped member having at least one circumferential slit in the circumference thereof which allows the gripping insert to be temporarily compressed and installed within the circumferential interior region of the housing in snap-fit fashion after the ring shaped housing has been integrally installed within the belled pipe end during manufacture of the female pipe.

3. The combination seal and restraint system of claim 1, wherein a removable spacer is temporarily placed in the circumferential slit in the gripping insert, whereby the gripping insert is spread apart an additional, preselected amount once the insert is received within the circumferential interior region of the housing.

- 19 -

4. The combination seal and restraint system of claim 3, wherein the amount the gripping insert is spaced apart is selected to cause the gripping insert to be initially received more closely within the housing circumferential interior region, whereby the teeth of the gripping insert are initially concealed in the housing circumferential interior region.
5. The combination seal and restraint system of claim 4, wherein the placement of the spacer in the gripping insert prevents the insert from making detrimental contact with an exterior surface of a forming mandrel during subsequent bellling operations.
6. The combination seal and restraint system of claim 1, wherein the gripping insert exterior surface has a sloping profile which contacts a mating interior region of the housing, whereby contact with the exterior surface of a mating male plastic pipe causes the gripping insert to ride along the male surface at an angle while the row of gripping teeth on the gripping insert internal surface engage the exterior surface of the mating male plastic pipe.
7. The combination seal and restraint system of claim 6, wherein the housing has a rear wall region which is substantially perpendicular to a longitudinal axis of the female pipe, the rear wall region being in contact with the elastomeric body of the sealing ring as a mating male pipe is inserted into a mouth opening of the female plastic pipe.
8. The combination seal and restraint system of claim 7, wherein the housing exterior surface has at least one row of biting teeth for biting an internal diameter of the female plastic pipe, the biting teeth being located on a region of the exterior surface which is forward of a vertical central axis of the housing..
9. The combination seal and restraint system of claim 1, wherein the housing is formed of a material selected from the group consisting of metals, composites and rigid elastomers or plastics.

32
32

- 20 -

10. The combination seal and restraint system of claim 1, wherein the sealing ring is formed from a material selected from the group consisting of natural and synthetic rubbers and elastomers, polymeric plastics and composites.

11. The combination seal and restraint system of claim 1, wherein the sealing ring and housing are at least temporarily joined at a juncture point prior to being installed within the belled pipe end.

12. The combination seal and restraint system of claim 11, wherein the juncture point is designed to be severed during the bellling operation so that the sealing ring and the housing are separate at the time a pipe joint is made up in a field application.

13. A method of manufacturing a seal and restraining system for joining and sealing a male plastic pipe to a mating female belled pipe end, the method comprising the steps of:

providing a forming mandrel having an inner end and an outer end and having an outer working surface;

locating a sealing ring and a companion ring shaped housing at a first circumferential position on the outer working surface of the mandrel, the ring shaped housing having a circumferential interior region;

forming a belled pipe end about the sealing ring and companion ring shaped housing; and

wherein a ring shaped gripping insert is installed in the circumferential interior region of the housing, the gripping insert having an interior gripping surface with at least one row of gripping teeth for engaging an exterior surface of the male plastic pipe.

33
33

- 21 -

14. The method of claim 13, wherein the ring shaped gripping insert is provided with at least one circumferential slit in the circumference thereof which allows the gripping insert to be temporarily compressed and installed within the circumferential interior region of the housing in snap-fit fashion after the ring shaped housing has been integrally installed within the belled pipe end during manufacture of the female pipe.

15. The method of claim 13, wherein the ring shaped gripping insert is provided with at least one circumferential slit in the circumference thereof and wherein a removable spacer is temporarily placed in the circumferential slit in the gripping insert, whereby the gripping insert is spread apart an additional, preselected amount once the insert is received within the circumferential interior region of the housing.

16. The method of claim 15, wherein the gripping insert is located on the interior surface of the housing and is spread apart a preselected amount;

wherein the housing containing the gripping insert and the companion sealing ring are located on the outer working surface of the mandrel;

wherein the belled female pipe end is formed by first heating a female end of the plastic pipe and then forcing the heated female pipe end over the working surface of the mandrel and over the seal and companion housing, whereby the heated female end of the plastic pipe flows over both the seal and the housing to form a retention groove for the seal and housing; and

thereafter cooling the female pipe to form a belled pipe end followed by retracting the belled pipe end with its retained sealing ring and housing from the working surface of the mandrel

34
34

- 22 -

17. The method of claim 16, wherein the amount the gripping insert is spaced apart is selected to cause the gripping insert to be initially received more closely within the housing circumferential interior region, whereby the teeth of the gripping insert are initially concealed in the housing circumferential interior region so that the placement of the spacer in the gripping insert prevents the insert from making detrimental contact with the outer working surface of the mandrel during the belling operations.

18. The method of claim 13, wherein the gripping insert exterior surface has a sloping profile which contacts a mating interior region of the housing, whereby contact with the exterior surface of a mating male plastic pipe causes the gripping insert to ride along the male surface at an angle while the row of gripping teeth on the gripping insert internal surface engage the exterior surface of the mating male plastic pipe.

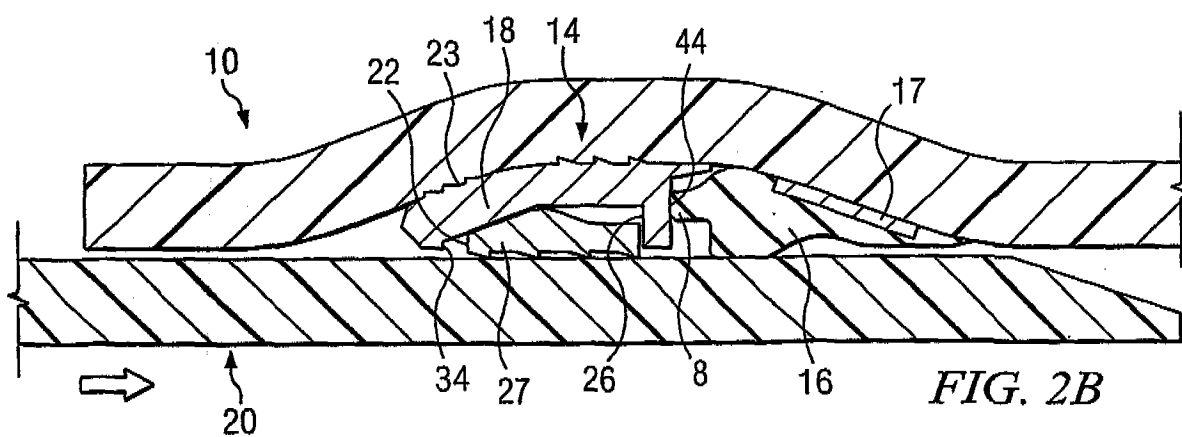
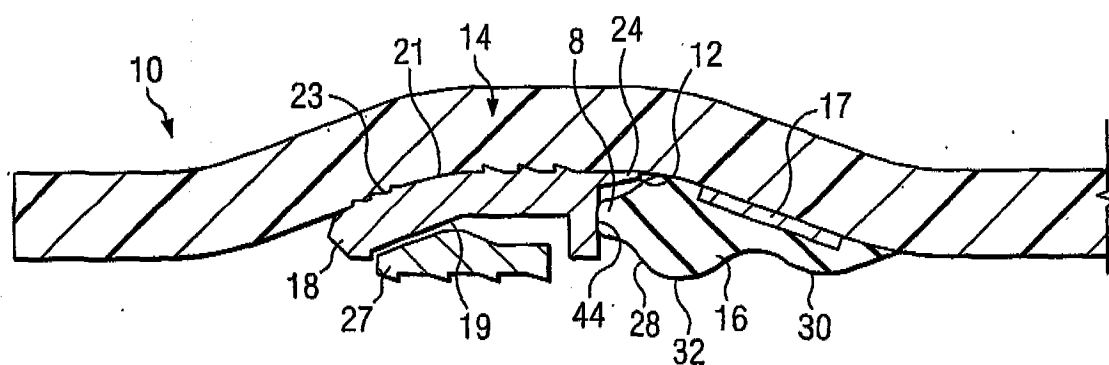
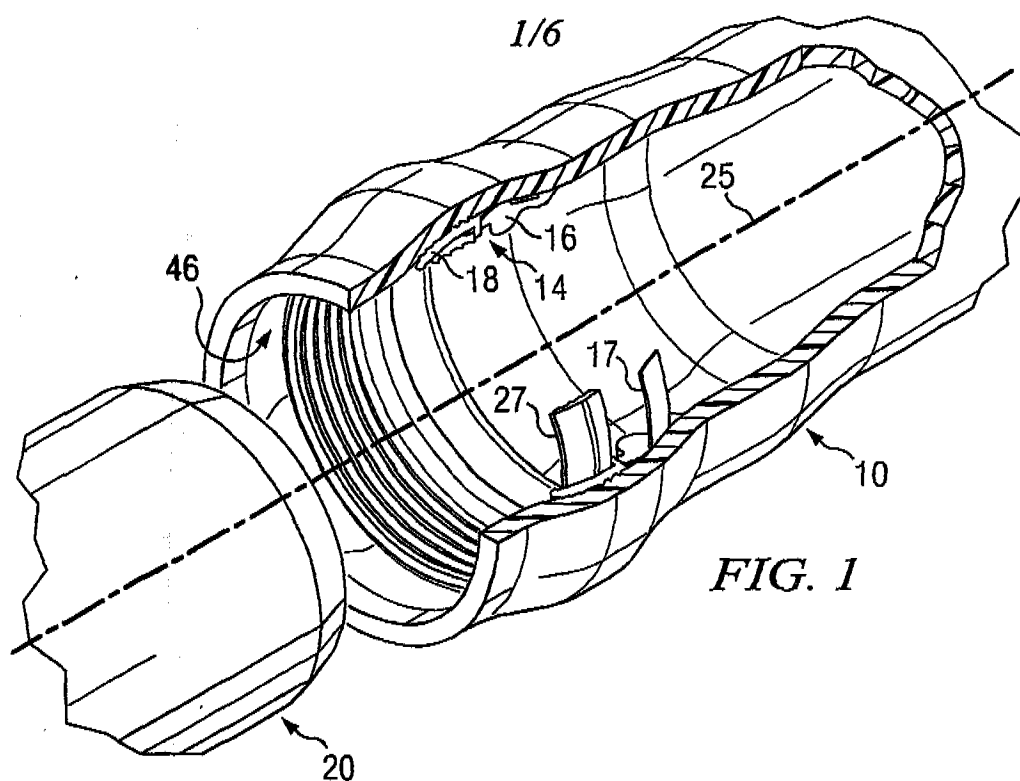
19. The method of 18, wherein the housing has a rear wall region which is substantially perpendicular to a longitudinal axis of the female pipe, the rear wall region being in contact with the elastomeric body of the sealing ring as a mating male pipe is inserted into a mouth opening of the female plastic pipe, and wherein the housing exterior terminates in a tip region adjacent the rear wall region, the tip region serving to cover a portion of the companion sealing ring during belling operations.

20. The method of claim 18, wherein the housing exterior surface has at least one row of biting teeth for biting into an internal diameter of the female plastic pipe, the biting teeth being located on a region of the exterior surface which is forward of a vertical central axis of the housing.

21. The method of claim 13, wherein the housing is formed of a material selected from the group consisting of metals, composites and rigid elastomers or plastics.

22. The method of claim 13, wherein the sealing ring is formed from a material selected from the group consisting of natural and synthetic rubbers and elastomers, polymeric plastics and composites.

36
36



37
37

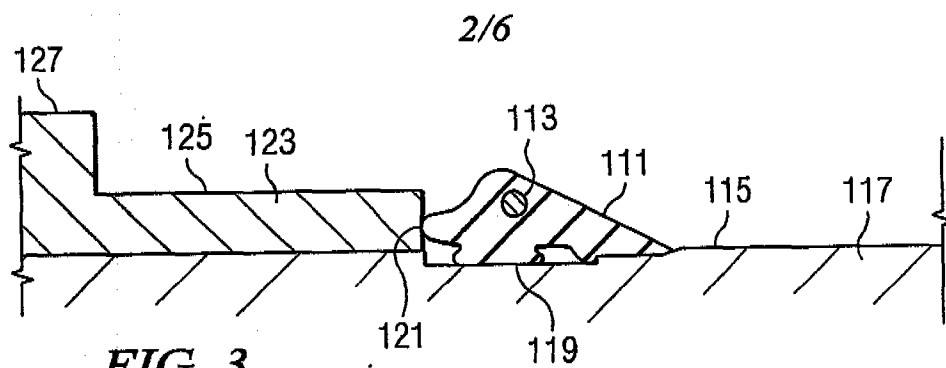


FIG. 3
(PRIOR ART)

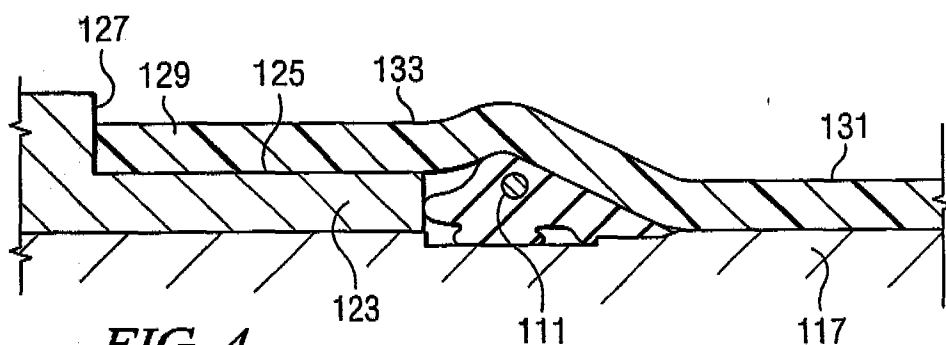


FIG. 4
(PRIOR ART)

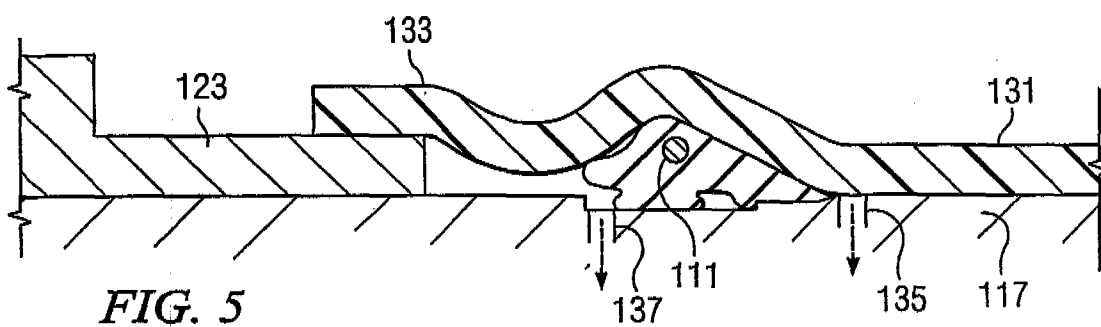


FIG. 5
(PRIOR ART)

3/6

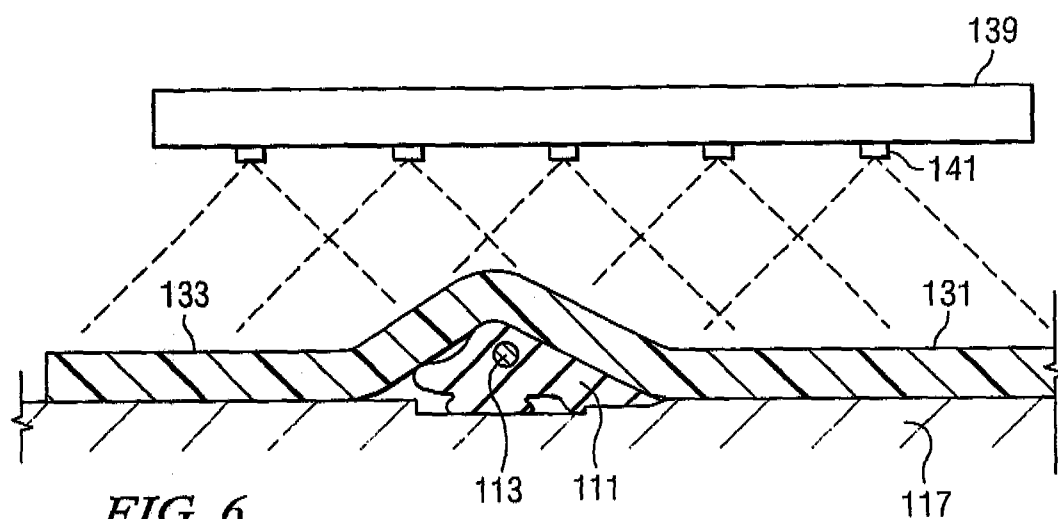


FIG. 6
(PRIOR ART)

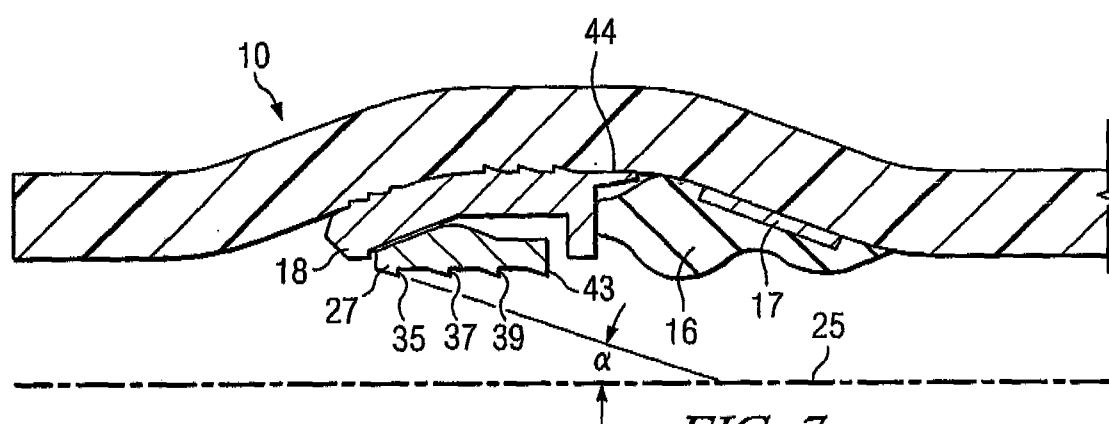


FIG. 7

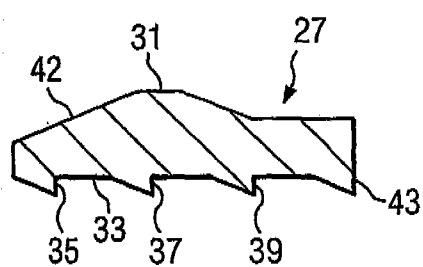
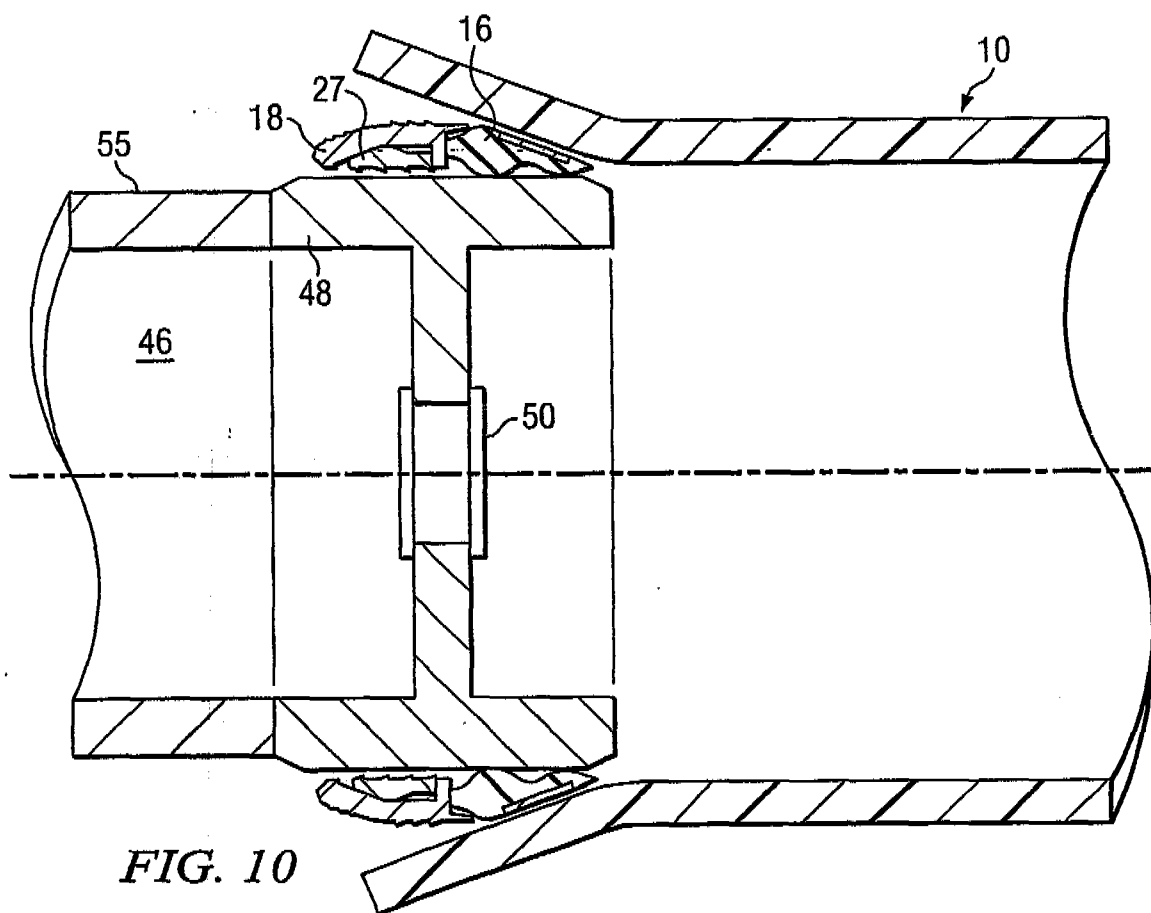
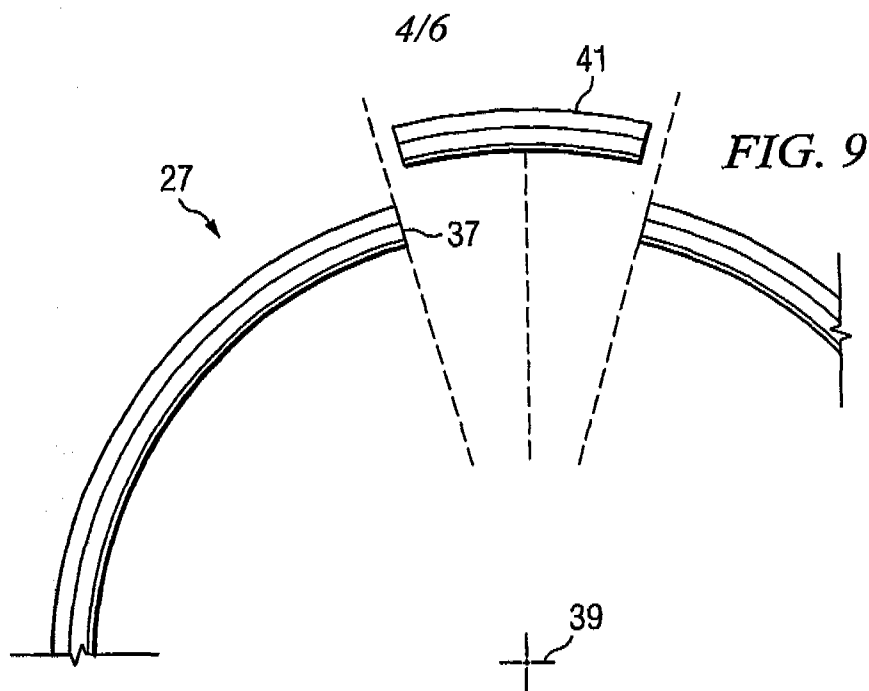


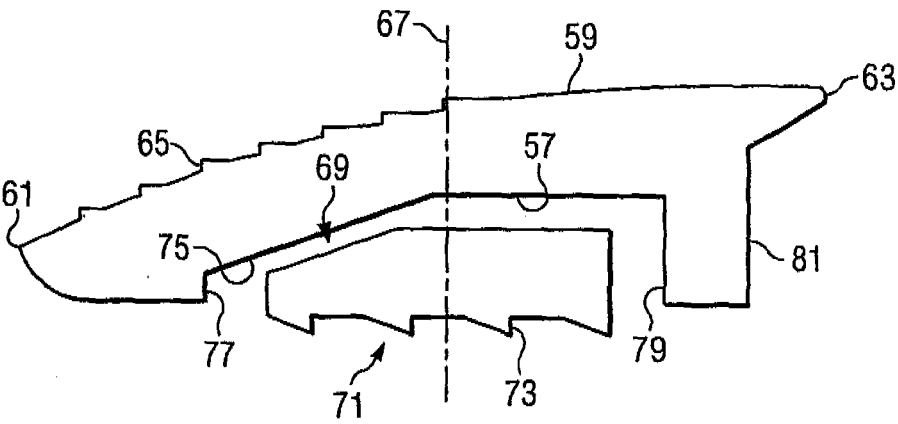
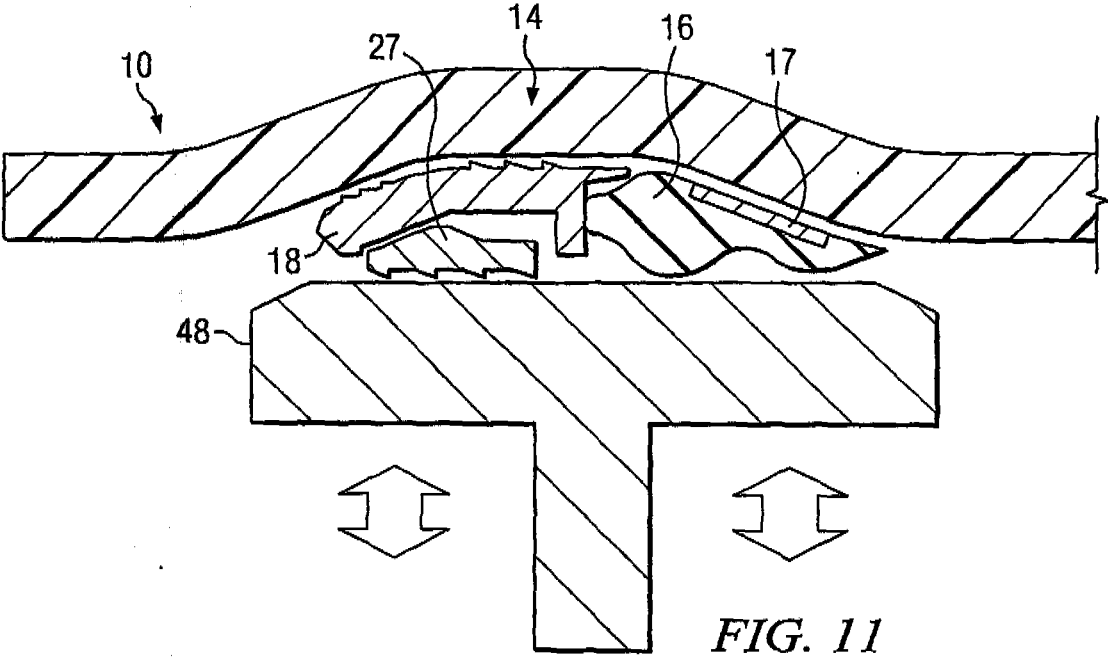
FIG. 8

39
39



40
40

5/6



41
41

6/6

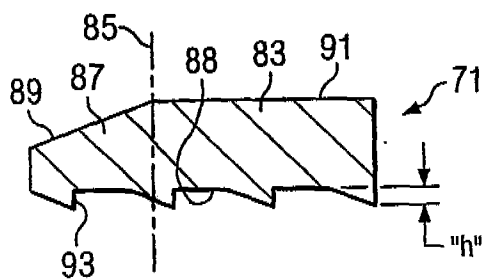


FIG. 13

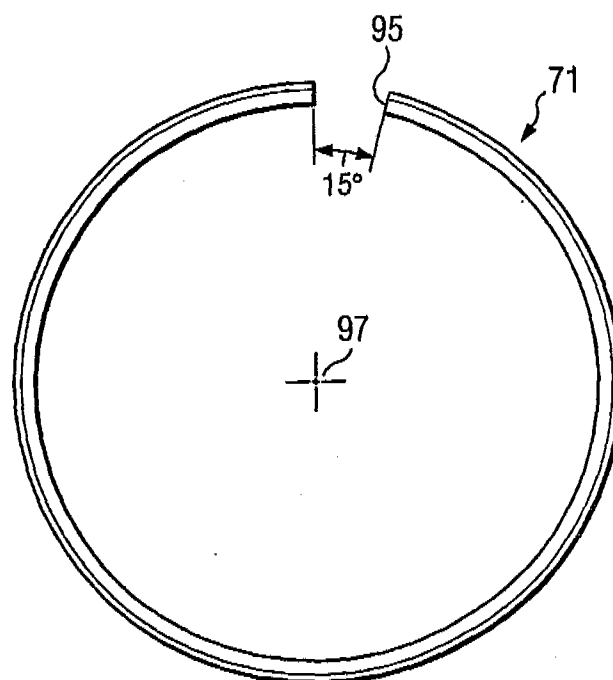


FIG. 14

**SISTEMA COMBINADO DE SELLAMIENTO Y RESTRICCION
PARA TUBOS PLASTICOS**

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere en general al campo de conexión de tubos y en particular a un sistema de función dual de sellamiento y auto restricción que se utiliza para conformar una conexión segura entre dos tubos plásticos, y se refiere también a un método para manufacturar dicho sistema.

Técnica antecedente

- 10 Los tubos se usan comúnmente para el transporte de líquidos bajo presión, como por ejemplo en los conductos de agua de las ciudades. Ellos también pueden usarse como conductos de flujo libre que corren parcialmente llenos, como por ejemplo en drenajes y alcantarillas. Los tubos para transportar agua en cantidades considerables han sido hechos en acero, hierro fundido, concreto, arcilla vitrificada y más
15 recientemente plástico, incluyendo varias poliolefinas y PVC.

- En este campo de la técnica es bien conocida la extrusión de tubos plásticos en una configuración cilíndrica alargada del diámetro deseado para luego cortar el producto extruido en longitudes individuales de tamaño conveniente para la manipulación, el envío y la instalación. Cada longitud de tubo se agranda o "acampana" en un
20 extremo lo suficiente para unirlo a la siguiente sección adyacente de tubo, alojando en el extremo hembra acampanado el extremo macho o "espigo" no agrandado de la siguiente sección adyacente de tubo. El diámetro interno de la campana se forma suficientemente grande para que reciba o aloje el extremo espigo de la siguiente sección de tubo con suficiente espacio libre para permitir la aplicación de
25 empaquetadura, calafateo, empaques elastoméricos y otros dispositivos de sellamiento diseñados para evitar el escape en las juntas de los tubos cuando se une una pluralidad de secciones de tubo para conformar una tubería.

Durante una instalación estándar de una tubería, por ejemplo en instalaciones municipales, las juntas entre tubos y entre tubos y accesorios tienen que ser restringidas con el fin de ajustarse a distintas presiones y a influencias ambientales.

Por ejemplo, existen diferentes tipos de conexiones de accesorios disponibles

5 comercialmente y utilizados por ejemplo en la industria de tratamiento de aguas. En

un tipo de conexión el mecanismo que restringe la corriente de flujo es un dispositivo

externo de abrazadera que está totalmente separado de la función de sellamiento.

De tal modo, la función de sellamiento tiene que ser desempeñada por un

mecanismo separado. En otro tipo de conexión de accesorios un empaque

10 desempeña la función de sellamiento. Sin embargo, es necesario que un elemento

externo comprima el empaque mediante acción mecánica, como por ejemplo los

pernos de cabeza en T. La mayoría de los sistemas restrictores de flujo ofrecidos en

la industria requieren una enorme cantidad de trabajo para su instalación. La mayor

parte de las veces los sistemas de restricción son engorrosos de instalar y

15 representan un substancial esfuerzo adicional para el contratista. El resultado es que

los mecanismos restrictores tradicionales de la técnica anterior aumentan

considerablemente los costos y la complejidad de la instalación de tubos y agregan

también posibilidades de error humano dependiendo de las condiciones de campo y

las aplicaciones específicas.

20 A principios de la década de 1970 Rieber & Son de Bergen, Noruega, desarrollaron

una nueva tecnología a la cual se hace referencia en la industria como la "junta

Rieber". El sistema Rieber proporcionó un mecanismo de sellamiento integral dentro

del extremo acampanado o hembra del tubo para el sellamiento con el extremo

espigo de un tubo de acoplamiento hecho en material termoplástico. En el proceso

25 Rieber el empaque elastomérico se insertaba entre una ranura interna en el extremo

hembra de la junta del tubo hembra al mismo tiempo que era formado el extremo

hembra o acampanado. La provisión de un empaque elastomérico tensionado

previamente y sujetado durante el proceso de acampanamiento en la fábrica de tubos proporcionaba un extremo hembra mejorado para una junta de tubo con un empaque de sellamiento que no se torcía ni se zafaba ni permitía el ingreso de impurezas a las zonas de sellamiento de la junta, aumentando así la confiabilidad de la junta y reduciendo el riesgo de escapes o de posibles fallos debidos a la abrasión.

El proceso Rieber se describe en las siguientes patentes expedidas de los Estados Unidos, entre otras: 4,120,521; 4,061,459; 4,030,872; 3,965,715; 3,929,958; 3,887,992; 3,884,612; y 3,776,682. Si bien el proceso Rieber proporcionó un sistema mejorado de sellamiento para tuberías plásticas del tipo que estamos considerando,

10 dicho sistema no incluyó ningún mecanismo tipo restricción integral.

Por lo tanto, existe una necesidad de un sistema combinado de sellamiento y restricción rentable, fácil de manufacturar y de usar para sellar y restringir los tubos plásticos contra fuerzas internas y externas en una conexión de tubos o de accesorios y para unir y sellar al menos dos tubos plásticos en una junta de tubo para formar una tubería.

También existe una necesidad de un tal sistema de sellamiento y restricción en el cual el mecanismo restrictor sea integral con la ranura formada en la abertura del extremo acampanado de un miembro de tubo hembra, miembro el cual recibe un extremo espigo macho de acoplamiento para formar una unión de tubos en una tubería que transporta un líquido.

También existe una necesidad de un tal sistema de sellamiento y restricción en el cual la porción restrictora del sistema trabaje independientemente del sello y pueda aceptar diferentes perfiles de sello.

También existe una necesidad de un tal sistema de sellamiento y restricción en el cual la porción de sellamiento trabaje de forma complementaria para mejorar la acción o energizar la porción de restricción del mecanismo.

También existe una necesidad de un tal sistema de sellamiento y restricción que tenga todos los componentes internos, de tal modo que se eliminen los problemas de corrosión de los componentes metálicos externos.

5 También existe una necesidad de un tal sistema de sellamiento y restricción el cual esté constituido por componentes que puedan ser montados en un mandril de formación y que pueda ser acampanado en una operación de manufactura al estilo Rieber.

Revelación de la invención

10 Por consiguiente un objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de sellamiento y restricción en el cual el mecanismo restrictor sea integral con la ranura formada en la abertura del extremo acampanado de un miembro de tubo hembra, miembro el cual recibe un extremo de tubo espigo macho de acoplamiento.

15 Un objeto preferido de la invención es proporcionar un sistema mejorado de sellamiento y restricción para juntas de tubos plásticos utilizando una ranura de campana "de forma de empaque" al estilo Rieber, sistema el cual no requiera ensamblaje en el terreno y simplifique así la instalación de secciones de tubo en las juntas de tubo usadas para formar una tubería transportadora de líquido, reduciendo de esta manera la probabilidad de error humano o de daño o contaminación de las superficies de sellamiento de las juntas.

20 Otro objeto es eliminar la necesidad de un sistema de abrazadera externa del tipo usado actualmente en la industria para lograr la función restrictora, dispositivo el cual es totalmente separado de la función de sellamiento y el cual utiliza típicamente componentes metálicos que con el paso del tiempo están expuestos a la corrosión.

25 Otro objeto de la presente invención es proporcionar un sistema restrictor mejorado para tubos plásticos que sea de diseño simple y de funcionamiento confiable y que sea también menos costoso tanto en términos de materiales como de trabajo que el sistema restrictor que actualmente utiliza restrictores mecánicos externos.

En el método y aparato de la invención, se proporciona un sistema de sellamiento y restricción acampanado tubo a tubo para restringir al tubo contra fuerzas internas o externas en el acoplamiento del tubo o en la conexión de accesorios y para unir y sellar al menos dos tubos para conformar una tubería. El sistema de sellamiento y restricción de la invención utiliza un anillo de sellamiento elastomérico en conjunción con un mecanismo restrictor cooperante especial. El mecanismo está diseñado para trabajar independientemente pero de manera complementaria con el sello y puede aceptar diferentes perfiles de sello. Alternativamente el mecanismo de sellamiento y restricción puede ser adherido o formado unido entre sí de tal manera que sea tratado como una sola pieza. La adhesión puede ser intencionalmente débil, de tal modo que el sello se separa del mecanismo restrictor durante la operación de acampanamiento o durante el uso.

En una forma particularmente preferida de la invención, el mecanismo restrictor incluye una carcasa protectora en forma de anillo con un interior circunferencial. La carcasa en forma de anillo se posiciona en el exterior de un mandril de formación y el extremo acampanado del tubo se forma sobre la carcasa en una operación de acampanamiento al estilo Rieber. Se proporciona un inserto sujetador acompañante en forma de anillo que puede ser instalado y alojado dentro de una región circunferencial dispuesta en el interior de la carcasa. El inserto sujetador de forma de anillo tiene preferiblemente por lo menos una ranura circunferencial en su circunferencia, la cual permite que él sea instalado después de que ha sido acampanado el extremo hembra del tubo plástico sobre la carcasa. El anillo se comprime temporalmente para colocarlo dentro de la región circunferencial provista en el interior de la carcasa. El inserto sujetador también tiene una o varias hileras de dientes sujetadores sobre una superficie interior.

Alternativamente, el inserto sujetador puede instalarse dentro de la carcasa como una parte de la operación de acampanamiento con un espaciador removible

colocado temporalmente en la ranura circunferencial del inserto sujetador, mediante lo cual el inserto sujetador se extiende abriéndose una cantidad adicional previamente seleccionada. La carcasa y el inserto sujetador son instalados entonces sobre el mandril de formación. La cantidad de espaciado se selecciona para hacer
5 que el inserto sujetador sea inicialmente alojado más estrechamente dentro de la región interior de la carcasa, mediante lo cual los dientes del inserto sujetador se esconden en la región interior de la carcasa y no hacen contacto perjudicial con un mandril de formación asociado durante la operación de acampanamiento.

Utilizando esta técnica se cargan a un mandril de formación tanto el sello como el
10 mecanismo retractor típicamente en una ranura receptora sobre el exterior del mandril. El extremo calentado de un tubo plástico hembra es forzado sobre el exterior del mandril y a su vez sobre el sello y la carcasa del mecanismo retractor. Luego el extremo calentado del tubo se enfría y el extremo acampanado del tubo que contiene la carcasa y el inserto sujetador se retira del mandril de formación. El espaciador
15 removible puede permanecer en posición en el inserto sujetador durante el almacenamiento del extremo acampanado del tubo. Típicamente el espaciador se retira antes del ensamblaje de una junta de tubo en el terreno con el fin de activar el mecanismo retractor. El espaciador también puede dejarse intencionalmente en su lugar para inhabilitar deliberadamente el mecanismo retractor.

20 Como el extremo hembra del tubo plástico se acampana alrededor del sello y de por lo menos la carcasa de forma de anillo del mecanismo retractor, entonces el sistema retractor es integral con la campana. De esta manera, no es necesario instalar el mecanismo retractor en el terreno y, como el sistema también se enclava en posición en la fábrica mediante la operación de acampanamiento, entonces es menos
25 probable que se suelte o se doble durante el ensamblaje de la junta de tubo.

En una construcción preferida de la invención el tubo plástico está hecho en PVC. Los materiales preferidos para la carcasa en forma de anillo y el anillo sujetador

incluyen materiales seleccionados entre el grupo constituido por metales, elastómeros y plásticos rígidos y compuestos. El anillo de sellamiento preferido está hecho en un material seleccionado entre el grupo constituido por gomas y elastómeros naturales y sintéticos, plásticos poliméricos y compuestos. El espaciador para el anillo sujetador está hecho preferiblemente en un plástico apropiado.

Con la descripción escrita que viene a continuación se harán evidentes los objetivos, las características y las ventajas de la presente invención mencionados arriba y otros adicionales.

Breve descripción de las figuras

10 La Figura 1 es una vista en perspectiva, parcialmente escindida, de secciones de tubo macho y hembra con las cuales está a punto de hacerse un acoplamiento de tubo; el extremo acampanado de la sección de tubo hembra muestra una forma de realización del mecanismo de sellamiento y restricción de la presente invención en posición con una ranura de acoplamiento dispuesta allí.

15 La Figura 2A es una vista lateral transversal de una porción de la sección de tubo hembra que muestra en mayor detalle el sistema de sellamiento y restricción de la Figura 1.

La Figura 2B es una vista similar a la Figura 2A pero muestra el paso inicial de la inserción de la sección de tubo macho entre el extremo de tubo acampanado hembra, siendo las secciones de tubo macho y hembra unidas para formar un
20 conexión segura.

Las Figuras 3-6 son vistas esquemáticas simplificadas del proceso Rieber de la técnica anterior usada para formar el extremo de tubo acampanado hembra.

La Figura 7 es una vista transversal ampliada del sistema de sellamiento y restricción de la invención que muestra ciertos aspectos de su geometría.
25

La Figura 8 es una vista aislada del inserto sujetador que es alojado dentro de la región interior circunferencial de la carcasa en el sistema restrictor de la invención.

La Figura 9 es una vista superior del inserto sujetador de la Figura 8 que muestra la ranura en la circunferencia del inserto y que muestra un espaciador removible a punto de ser encajado en la abertura.

La Figura 10 es una vista lateral parcialmente esquemática de una versión de un mandril de formación usado con el sistema de restricción de la invención.

La Figura 11 es una vista en primer plano de una porción del mandril de la Figura 10 que muestra las superficies plegables de éste.

La Figura 12 es una vista transversal lateral similar a la Figura 2A pero que muestra una alternativa de la carcasa de forma de anillo y del inserto sujetador de la invención.

La Figura 13 es una vista transversal aislada del inserto sujetador de la Figura 12.

La Figura 14 es una vista superior del inserto sujetador de la Figura 12.

El mejor modo de realizar la invención

Volviendo a la Figura 1, se muestra una vista desarrollada de una junta de tubo plástico, en donde un extremo 10 de tubo hembra acampanado está provisto de una ranura anular (mostrada como 12 en la Figura 2A) para alojar el mecanismo de sellamiento y restricción 14 de la invención. El mecanismo integral de sellamiento y restricción de la invención es capaz de unir y sellar el tubo plástico hembra 10 al extremo espigo de una sección de tubo plástico macho 20 de acoplamiento que tiene una superficie exterior 24. Los extremos de tubo plástico hembra y macho 10 y 20 pueden estar hechos en cualquier material sintético conveniente, incluyendo las poleolefinas tales como el polietileno y el polipropileno, pero preferiblemente están hechos en cloruro de polivinilo (PVC).

Como se ve mejor en las Figuras 1, 2A y 2B, el mecanismo de sellamiento y restricción 14 incluye un anillo circunferencial elastomérico de sellamiento 16 configurado como un cuerpo elastomérico. El anillo anular de sellamiento 16 tiene una forma como de lágrima en su sección transversal e incluye una región extrema

protuberante 28 (Figura 2A) y una región delantera más delgada 30. La región extrema protuberante 28 termina en una porción de nariz 8. La porción de sellamiento tiene también una región exterior expuesta (generalmente en 32) que contacta la superficie exterior 24 (Figura 2B) de la sección de tubo macho de acoplamiento al ensamblar la junta. El miembro de sellamiento está hecho preferiblemente en un material elástico elastomérico o termoplástico. El miembro de sellamiento puede estar hecho, por ejemplo, en goma natural o sintética, como por ejemplo SBR, u otros materiales elastoméricos que son conocidos por las personas con experiencia en el campo de la técnica de los tubos plásticos, por ejemplo EPDM o goma de nitrilo. En este caso el anillo de sellamiento 16 tiene una banda metálica reforzante 17 alrededor de su circunferencia externa. No obstante, como resulta evidente en la descripción que sigue a continuación, se puede utilizar cualquier número de anillos de sellamiento especializados con el fin de optimizar las acciones de sellamiento y restricción del ensamblaje.

El sistema de sellamiento y restricción de la invención incluye también un mecanismo retractor acompañante para el anillo de sellamiento 16 que permite el movimiento del tubo macho de acoplamiento (20 en la Figura 1) con respecto al extremo acampanado del tubo hembra 10 en una primera dirección longitudinal, pero que restringe el movimiento en una segunda dirección relativa opuesta. El mecanismo retractor acompañante incluye una carcasa en forma de anillo 18 (Figura 2A) que tiene una región interior 19 y una región exterior 21 circunferenciales. La carcasa en forma de anillo proporciona estabilidad radial y refuerzo para el extremo de tubo (espigo) macho durante la conformación de la junta, de tal modo que el extremo de tubo macho 20 es sostenido radialmente y permanece perfectamente circular durante el proceso de ensamblaje de la junta. El exterior 21 se extiende desde una región de nariz 22 (Figura 2B) de manera convexa, aplanándose gradualmente para convertirse en una región plana que termina en una región de punta 24. La región de

punta 24 sirve como falda protectora que cubre cualquier espacio entre el anillo de sellamiento 16 y la carcasa de forma de anillo 18 durante la operación de acampanamiento del tubo. Aunque la carcasa podría tener una abertura circunferencial, preferiblemente ella es proporcionada como un anillo sólido de un diámetro interno ligeramente mayor que el mandril de formación (descrito más adelante) sobre el cual es recibida durante las operaciones de acampanamiento del tubo. Alternativamente la carcasa podría ser usada con alguna forma de mandril de formación plegable, caso en el cual su diámetro interno podría aproximarse o exceder el del mandril en algunos de sus estados de operación. El exterior 21 de la carcasa 18 puede estar equipado de una o más hileras de dientes sujetadores 23 para encajar la ranura circundante 12 de tubo. Las correspondientes ranuras o mellas en el interior del tubo se forman durante la operación de acampanamiento mientras se enfría el tubo. La carcasa de forma de anillo 18 está preferiblemente hecha en un material seleccionado entre el grupo constituido por metales, aleaciones, elastómeros, plásticos poliméricos y compuestos y es de naturaleza rígida o semirígida.

La porción delantera de la región circunferencial interior 19 es inclinada hacia arriba respecto al eje longitudinal (25 en la Figura 1) del tubo. La porción delantera 19 forma una superficie de rampa inclinada hacia arriba para un inserto sujetador acompañante 27. La superficie de rampa inclinada se extiende hacia arriba desde una región de detención positiva (34 en la Figura 2B) y gradualmente se aplanan para formar una región circunferencial plana que termina en un resalto interno (26 en la Figura 2B) colocado opuesto a un resalto externo 44. La región de detención positiva 34 evita que el inserto sujetador acompañante 27 comprima demasiado el diámetro exterior del tubo macho de acoplamiento mientras la junta de tubo está siendo ensamblada.

El resalto externo de la carcasa (44 en las Figuras 2A y 2B) es substancialmente perpendicular al eje longitudinal 26 del tubo hembra. El resalto 44 está en contacto con la región de nariz del cuerpo elastomérico del anillo de sellamiento 16 mientras el tubo macho de acoplamiento es insertado entre la abertura de la boca (46 en la Figura 1) del extremo del tubo acampanado hembra 10. La carcasa y el anillo de sellamiento se pueden proporcionar como piezas separadas, tal como lo muestran las Figuras 2A o 2B, o pueden estar unidos al menos temporalmente en un punto de unión antes de la operación de acampanamiento del tubo. Por ejemplo se puede utilizar un pegamento o adhesivo apropiado para formar una unión temporal en el resalto externo 44 de la carcasa 18. En tal caso la unión temporal estaría típicamente diseñada para ser cortada durante la operación de acampanamiento, de tal modo que el anillo de sellamiento 16 y la carcasa 18 estén separados en el momento en que se hace una unión de tubos en una aplicación en el terreno. La carcasa 18 también podría estar integrada con el anillo de sellamiento 16, por ejemplo durante el curado del cuerpo elastomérico del anillo.

Las Figuras 2A y 2B ilustran el posicionamiento del inserto sujetador acompañante 27 de forma de anillo, el cual es alojado de manera complementaria y contenido entre la región circunferencial interior 19 de la carcasa 18. Tal como lo muestran las Figuras 2A y 2B, la región de nariz 22 del inserto sujetador 27 contacta la región de detención positiva 34 en el diámetro interior de la carcasa 18 en la posición más delantera para colaborar así en la retención del inserto sujetador entre la carcasa. El inserto sujetador 27 tiene una superficie exterior 31 (Figura 8) y una superficie interior 33 con por lo menos una hilera de dientes sujetadores 35. En la forma de realización de la invención mostrada en la Figura 8, el inserto sujetador 27 tiene cuatro hileras de dientes 35, 37, 39 y 43. Las hileras de dientes están dispuestas para encajar puntos seleccionados de la superficie exterior 24 de la sección del tubo macho de acoplamiento 20.

Las hileras de dientes 35, 37, 39 y 43 sobre la superficie inferior 33 del inserto en forma de anillo 27 puede ser de igual o de diferente longitud y pueden estar dispuestas ya sea en un patrón uniforme o bien en un patrón no uniforme alrededor de la circunferencia interna del inserto sujetador. Los dientes del inserto sujetador tienen también un ángulo que los aleja del eje horizontal de la junta (25 en la Figura 7) con un ángulo " α " menor de 90° .

Como se ve mejor en la Figura 9, el inserto sujetador tiene al menos una ranura 37 en su circunferencia, formando una abertura de aproximadamente 15° respecto al eje central 39, como se aprecia en la Figura 9, para el tamaño particular del inserto en cuestión. El inserto sujetador 27 es un miembro rígido o relativamente rígido. Por "relativamente rígido" se entiende que el inserto sujetador puede estar hecho en un metal duro, por ejemplo acero inoxidable resistente a la corrosión, o en otros materiales o aleaciones metálicas o incluso en un plástico o compuesto endurecido.

Las Figuras 12-14 ilustran otra versión de la carcasa y el inserto sujetador de la invención. La carcasa en forma de anillo 55 en la Figura 12 tiene también una región interior 57 y una región exterior 59 circunferenciales. La exterior 59 se extiende desde una región de nariz 61 de manera convexa, aplanándose gradualmente hasta convertirse en una región plana que termina en una región de punta 63. A diferencia de la carcasa 18 mostrada en la Figura 2A, la carcasa 55 de la Figura 12 tiene todas las hileras de dientes exteriores 65 movidas hacia adelante de un eje vertical central 67. Se ha encontrado que la colocación de los dientes 65 contrarresta más eficientemente la fuerza opositora del tubo presurizado en uso, la cual de otro modo tendería a hacer que la junta de tubo fuera forzada a separarse y a hacer que el mecanismo restrictor fuera apretado por la brecha resultante. El espacio indicado de forma general como 69 en la Figura 12 tiene el propósito de ilustrar el hecho de que el inserto de anillo sujetador 71 preferido es ahora de un diámetro dramáticamente menor que el extremo del tubo espigo macho. La diferencia en el diámetro del anillo

significa que el extremo del tubo espigo macho tiene que expandir el inserto de anillo sujetador 71 mientras la junta de tubo está siendo ensamblada. Como resultado, hay cierto arrastre sobre el exterior del tubo durante la instalación que facilita la acción sujetadora de los dientes 73 del inserto sujetador.

- 5 Tal como lo muestra la Figura 12, la región interior circunferencial 75 de la carcasa también se inclina hacia arriba respecto al eje longitudinal del tubo, formando su porción delantera una superficie de rampa inclinada hacia arriba para un inserto sujetador acompañante en forma de anillo 71. La superficie de rampa inclinada se inclina hacia arriba desde una región de detención positiva (77 en la Figura 12) y
- 10 gradualmente se aplanan, convirtiéndose en una región circunferencial plana que termina en un resalto interno 79 dispuesto opuesto al resalto externo 81. La región de detención positiva 77 evita que el anillo de inserto sujetador 71 tienda a comprimir excesivamente la sección de tubo plástico macho de acoplamiento durante el ensamblaje de la junta de tubo. Como resultado de la interacción del anillo de inserto
- 15 sujetador 71 y la región de detención 77, no hay carga concentrada alguna ni distorsión del tubo durante el ensamblaje. Aunque la carga concentrada puede no ser un factor significativo en sistemas de hierro dúctil, si puede ser un factor crítico en sistemas de plástico.

- La Figura 13 ilustra la diferente geometría del inserto de anillo sujetador 71. Como
- 20 resulta evidente del corte transversal, el inserto sujetador 71 tiene una región de corte transversal rectangular 83 hasta la parte trasera de un eje vertical 85 y una región delantera 87 cuyo corte transversal tiene forma cónica hacia adelante del eje 85. El diámetro exterior del inserto 71 tiene una región de nariz inclinada 89 que se une a una superficie exterior cilíndrica 91. La circunferencia interior 88 tiene una
- 25 pluralidad de hileras de dientes sujetadores, como por ejemplo la hilera 93 en la Figura 13. En la forma de realización del dispositivo ilustrado en la Figura 13, las hileras de dientes están espaciadas uniformemente y la altura de los dientes

(indicada como "h" en la Figura 13) es idéntica en cada hilera. Como se ve mejor en la Figura 14, el inserto sujetador tiene por lo menos una ranura 95 en su circunferencia, la cual forma una abertura de aproximadamente 15° con respecto al eje central para el tamaño particular del inserto en cuestión.

- 5 El diseño modificado del inserto sujetador 71 tiende a concentrar la fuerza de contacto sobre los dientes delanteros (93 en la Figura 13) durante el ensamblaje de la junta de tubo. A medida que los dientes empiezan a hundirse entre la superficie exterior del tubo macho de acoplamiento, el inserto tiende a recuperar su postura original, de tal modo que todas las hileras de dientes tienden a producir la misma mella. Utilizando la geometría de anillo mostrada en la Figura 13 y aumentando la interferencia entre el anillo y el tubo macho (disminuyendo el diámetro del inserto sujetador), la fuerza de contacto puede ser concentrada sobre la hilera delantera de dientes 93, incluso siendo todas las hileras de dientes del mismo tamaño o altura. Como resultado, una vez que se activa la porción sujetadora del mecanismo
- 10
- 15 restrictor, todos los dientes tienen virtualmente la misma penetración entre el tubo macho.

Debido a que el sistema restrictor preferido de la invención utiliza dos componentes, a saber el anillo de sellamiento y el anillo sujetador rígido, el anillo de sellamiento puede en realidad servir para pre-cargar o energizar el anillo sujetador de modo que

20 el anillo está más firmemente encajado sobre la superficie exterior de la sección de tubo macho. Esto se puede lograr, por ejemplo, proporcionando intencionalmente una cantidad excesiva de goma en el anillo de sellamiento por encima de la normalmente proporcionada para desempeñar la sola función de sellamiento, de tal modo que el anillo de sellamiento carga contra el anillo sujetador y crea un efecto de

25 carga positivo.

Las Figuras 1, 2A y 2B también ilustran la realización de una junta de tubo plástico en donde el extremo espigo macho 20 se inserta entre la sección de tubo hembra

acampanado 10. La Figura 2B ilustra la acción sujetadora de las hileras de dientes 35, 37, 39, 43 del inserto sujetador en el cual los dientes sujetan la superficie exterior 24 de la sección de tubo macho 18. Las hileras de dientes 35, 37, 39, 43 forman un ángulo hacia adentro con respecto al eje 25, de tal modo que el contacto con el extremo de tubo macho (20 en la Figura 2B) hace que los dientes sean desviados en una dirección contraria al reloj con respecto al eje 25 durante el paso de inserción, tal como se aprecia en la Figura 2B. Una vez que la sección de tubo macho 18 ha sido insertada totalmente, las hileras de dientes 35, 37, 39, 43 sujetan la superficie exterior del tubo macho y resisten el movimiento en dirección longitudinal opuesta. La región de nariz 8 del anillo de sellamiento 16 también contacta y forma una región de sellamiento con respecto al resalto externo 44 de la carcasa 18.

Con el fin de explicar el proceso de manufactura usado para colocar el sistema de sellamiento y restricción de la invención dentro de la ranura de acoplamiento provista en el extremo de tubo hembra 10, es necesario explicar brevemente el proceso "Rieber" de la técnica anterior para la manufactura de tubos plásticos. Este ya fue descrito brevemente en los Antecedentes de la invención. Tal como se describió anteriormente, en el proceso Rieber el empaque elastomérico era instalado dentro de una ranura interna formada simultáneamente en el extremo hembra del tubo hembra durante el proceso de acampanamiento del tubo. La provisión de un empaque elastomérico tensionado previamente y sujetado durante el proceso de acampanamiento en la fábrica de tubos proporcionaba un mejorado extremo hembra para una junta de tubo con un empaque de sellamiento que no se torcía ni se zafaba ni permitía en forma alguna que entraran impurezas a la zona de sellamiento, aumentando así la confiabilidad de la junta y disminuyendo el riesgo de escapes o el posible fallo debido a abrasión.

Aunque el proceso Rieber proporcionaba un empaque de sellamiento integral que se "colocaba previamente" dentro del extremo de tubo hembra acampanado en una

ranura formada alrededor del empaque, dicho proceso no proporcionaba una "función restrictora" mecánica para evitar la separación de los extremos de tubo hembra y macho en la conexión de tubos una vez hecha la junta de tubos.

La relevancia del proceso Rieber para la invención del solicitante puede tal vez

5 apreciarse mejor con referencia a la descripción del proceso de la técnica anterior en las FIGURAS 3-6. La FIGURA 3 muestra una sección de un empaque de sellamiento elastomérico convencional 111 que tiene un anillo reforzante de acero 113 colocado sobre la superficie de trabajo externa cilíndrica 115 del mandril 117 usado en el proceso de acampanamiento. El empaque elastomérico 111 puede estar hecho, por

10 ejemplo, en goma SRB y es un miembro circunferencial en forma de anillo que tiene una superficie de compresión interna 119 y una porción de nariz expuesta 121, la cual como se muestra en la FIGURA 3 colinda con un collar de formación 123. El collar de formación 123 tiene una primera extensión cilíndrica 125 que está unida a una segunda extensión cilíndrica 127 mediante una región de paso 129, siendo la

15 segunda extensión 127 de diámetro externo mayor que la primera extensión cilíndrica 125, según se muestra en la FIGURA 3.

En el primer paso del proceso de la técnica anterior, el anillo elastomérico 111 reforzado con acero se coloca sobre la superficie de trabajo del mandril 117 y se empuja hasta una posición contra el respaldo o collar de formación 123. En esta

20 posición, el empaque es sujetado firmemente a la superficie del mandril, siendo comprimida en aproximadamente 20% la goma entre el mandril y el anillo de acero del empaque.

En el segundo paso del proceso de la técnica anterior, el extremo hembra 133 del tubo termoplástico 131 se calienta y se empuja sobre el mandril de acero 117, el

25 empaque 11 y el collar de respaldo 123. El extremo hembra 133 se expande debido a la naturaleza termoplástica del tubo. En la técnica anterior se conoce que varios materiales termoplásticos tales como polietileno, polipropileno y cloruro de polivinilo

(PVC) tienen las características de expansión requeridas, dependiendo de la aplicación final de la junta de tubos. No obstante, el material preferido para esta aplicación es el PVC debido a sus características de expansión y contracción. El extremo hembra 133 fluye sobre la primera extensión cilíndrica 125 del collar de respaldo 123 y llega a colindar con la región de paso 129 en el segundo paso del proceso. Obsérvese que el extremo del tubo es deformado por la presencia del empaque 11, de tal modo que se forma una ranura receptora de empaque con el diámetro interno del tubo.

En el siguiente paso del proceso de la técnica anterior (FIGURA 5) el mandril y el tubo se retiran del collar de respaldo 123 y el extremo hembra 133 del tubo se retrae alrededor del mandril y del empaque 111 debido a las fuerzas elásticas del material termoplástico. Típicamente se aplicaba vacío a través de los puertos 135 y 137 que conectaban la superficie de trabajo del mandril con una fuente de vacío (no mostrada). En el paso final del proceso de la técnica anterior, el extremo hembra 133 del tubo se enfría mediante una barra rociadora de agua 139 y toberas de rociado 141. A medida que el enfriamiento tiene lugar el extremo hembra 133 del tubo se contrae alrededor del empaque 111, comprimiendo así el cuerpo de goma del empaque entre el anillo reforzante de acero 113 y la ranura hembra para establecer un sellamiento firme. El proceso Rieber que se ha descrito ha estado en uso comercial desde principios de la década de 1970 y está descrito en las patentes de los Estados Unidos señaladas anteriormente, entre otras fuentes. Por lo tanto ha de ser bien conocido por las personas con experiencia en el campo de las técnicas de sellamiento de tubos termoplásticos.

El mecanismo de sellamiento y restricción del solicitante se diferencia del arriba descrito proceso de Rieber en que el sistema de la invención sirve para proporcionar tanto función de sellamiento como también función de restricción. En una forma de realización preferida, el sistema comprende dos componentes distintos, el anillo de

sellamiento 16 previamente descrito y la carcasa 18 y el inserto sujetador acompañantes 27, y no un solo componente elastomérico.

Ahora se describirá el método para instalar los componentes del sistema de restricción de la invención. En un método de instalación preferido, el anillo de sellamiento (16 en la Figura 2A) y la carcasa de forma de anillo 18 se colocan lado a lado sobre el mandril de formación (tal como el mandril 117 de la Figura 3) y el extremo de tubo hembra se calienta y se acampana sobre estos componentes de la manera normal ya descrita en relación con el proceso Rieber. La posición del collar de respaldo o la posición y el tamaño de la ranura de asentamiento del mandril pueden tener que ser cambiados para ajustarlos a los cambios resultantes en las dimensiones de la campana, es decir para permitir espacio suficiente para la carcasa 18. Una vez que el extremo de tubo acampanado ha sido enfriado y que se ha retirado el mandril de formación, el inserto sujetador 27 puede ser colocado en posición en la circunferencia interna de la carcasa 18, como se muestra en la Figura 2A.

También puede ser posible acampanar el extremo de tubo hembra sobre la carcasa 18 con el anillo inserto sujetador 27 ya en posición sobre la circunferencia interna de la carcasa 18. Por ejemplo, un espaciador removible 41 en la Figura 9 puede ser colocado temporalmente en la ranura circunferencial 37 en la circunferencia del inserto sujetador 27 una vez que el inserto ha sido instalado en la carcasa. De esta manera el inserto de forma de anillo se extiende abriéndose una cantidad adicional seleccionada de antemano una vez que el inserto ha sido alojado dentro de la región interior circunferencial 19 de la carcasa 18. Como ejemplo típico, un inserto de forma de anillo 27 en la Figura 9 tiene un diámetro interno de aproximadamente 348 mm, la inserción del espaciador 41 abre la abertura 37 de 15° hasta una abertura de aproximadamente 21°. Al mismo tiempo, el inserto sujetador 27 es empujado más profundamente hacia adentro de la región interior 19 de la carcasa 18. La cantidad

en que el inserto 27 está espaciado se selecciona para hacer que el inserto sujetador sea alojado inicialmente de manera más estrecha dentro de la región interior circunferencial 10 de la carcasa, estando los dientes 35 del inserto inicialmente escondidos en la región interior circunferencial 19 de la carcasa. Esta colocación del espaciador 41 en la ranura o abertura 37 ayuda a evitar que el inserto haga contacto perjudicial con una superficie exterior de un mandril de formación durante las posteriores operaciones de acampanamiento.

Así, en algunas circunstancias puede ser posible acampanar el extremo de tubo hembra alrededor del sistema de sellamiento y restricción como se describe en las Figuras 3-6 mediante el uso del espaciador removible 41 anteriormente descrito. Sin embargo, debido a que el sistema de sellamiento y restricción de la invención incluye dos partes componentes, a saber el anillo de sellamiento elástico y la carcasa rígida y el inserto sujetador acompañantes, puede no ser posible deslizar fácilmente los componentes acompañantes sobre la superficie exterior del mandril de acampanamiento como en el proceso de manufactura "estilo Rieber" tradicional. La presencia de la carcasa rígida 18 puede también hacer necesario incorporar al mandril de formación características especializadas de diseño, como por ejemplo el uso de un "mandril plegable".

Las Figuras 10 y 11 ilustran de manera simplificada un operación de instalación alternativa, en la cual el mandril de trabajo está provisto de una superficie externa cilíndrica de trabajo 55 y de elementos plegables 48. Los elementos 16 y 18 pueden ser posicionados en el mandril de formación plegando temporalmente los elementos 48. Una vez que los componentes están en posición se extienden los elementos 48. Después de que el extremo de tubo calentado se fuerza sobre el mandril y se expande sobre los componentes de sellamiento y restricción 16 y 18, se enfría el extremo de tubo. Los elementos del mandril se pliegan hacia adentro mediante el mecanismo actuante 50 y entonces el mandril se retira del tubo. La Figura 11 tiene

como propósito ilustrar de manera simplificada los movimientos relativos de los elementos del mandril 48. Las personas con experiencia en las técnicas de formación de tubos conocen en general los mandriles de formación de tubos que incluyen elementos plegables. Ver por ejemplo la patente de E.U. No. 4,239,473 respecto a un ejemplo de mandril plegable y la patente de los E.U. No. 4,643,658 respecto a un ejemplo de un mandril de formación estilo "rampa".

Como las juntas de tubo de la invención incorporan tanto un miembro de sellamiento como también un miembro sujetador separado, entonces ellos se apartan de la enseñanza del proceso de acampanamiento Rieber de la técnica anterior. Sin embargo, como en el proceso de manufactura Rieber descrito arriba, el mecanismo de sellamiento y restricción preferido de la invención se acampana integralmente en el extremo de tubo hembra durante la manufactura del extremo acampanado. Así, el mecanismo de sellamiento y restricción de la invención puede ser instalado y colocado previamente dentro de una ranura de tubo de acoplamiento según el "estilo Rieber", excepto que puede ser necesario usar un "mandril plegable" o un mandril estilo "rampa" para acomodar la carcasa o el inserto sujetador que están posicionados en el exterior del mandril de formación en algunas circunstancias. Además, aunque la invención ha sido descrita haciendo referencia a una sola ranura interna formada dentro del extremo de tubo hembra, se comprenderá que también se pueden formar dos o más ranuras en el extremo de tubo hembra, ya sea mecánicamente en la fábrica antes de instalar los componentes del sistema de restricción, o según el estilo Rieber de modo que las ranuras sean formadas simultáneamente alrededor del sistema de restricción posicionado sobre el mandril de formación.

Se ha proporcionado una invención con varias ventajas. La presente invención proporciona un sistema de sellamiento y restricción, en el cual el mecanismo de restricción es integral con la ranura formada en la abertura del extremo acampanado

de un miembro de tubo hembra. El sistema de restricción puede ser proporcionado como una parte de una ranura de campana "de forma de empaque" como en la operación de acampanamiento del tubo al estilo Rieber, en donde la ranura se forma simultáneamente mientras se forma el extremo de tubo acampanado. En su forma más preferida, el método de manufactura y el dispositivo de la invención proporcionan un sistema mejorado de sellamiento y restricción para juntas de tubo plástico utilizando la ranura de campana "de forma de empaque", la cual no requiere ensamblaje en el terreno y la cual por consiguiente simplifica la instalación de secciones de tubo en las juntas de tubo usadas para formar una tubería transportadora de líquido.

El sistema integral de restricción de la invención elimina la necesidad de un dispositivo de abrazadera externa del tipo actualmente usado en la industria para lograr la función de restricción, dispositivo el cual es totalmente separado de la función de sellamiento. Esto elimina la posibilidad de corrosión externa de los componentes metálicos de los restrictores externos de la técnica anterior. El sistema de la invención es también sencillo en su diseño, confiable en su funcionamiento y su manufactura es menos costosa que los anteriores sistemas de restricción que utilizan estancaderos externos y componentes mecánicos de restricción.

Como los componentes de anillo del sistema de restricción de la invención son instalados previamente, se elimina entonces virtualmente la posibilidad de errores durante el ensamblaje en el terreno. Además el componente de inserto sujetador de la invención aplica más presión sobre la superficie exterior del extremo de tubo espigo macho de acoplamiento a medida que se forma presión interna dentro del acoplamiento de líquidos. Esta acción ayuda a asegurar la integridad de la junta. Además el componente de anillo sujetador contribuye al sellamiento de la junta, manteniendo una presión sujetadora constante sobre el extremo de tubo macho inclusive bajo las presiones más bajas de funcionamiento de la tubería.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema combinado de sellamiento y restricción capaz tanto de unir como también de sellar un tubo plástico hembra ¹⁰ a un tubo plástico macho ²⁰ de acoplamiento que tiene una superficie interior y una superficie exterior, sistema de sellamiento y restricción ¹⁴ el cual comprende:
- 5 un anillo de sellamiento ¹⁶ hecho como un cuerpo elastomérico, siendo el anillo de sellamiento instalado integralmente dentro de una ranura ¹² formada en un extremo acampanado del tubo hembra durante la manufactura del extremo acampanado del tubo;
- 10 un mecanismo acompañante de restricción para el anillo elastomérico de sellamiento que permite el movimiento del tubo macho de acoplamiento con respecto al extremo acampanado del tubo hembra en una primera dirección longitudinal, pero que restringe el movimiento en una segunda dirección relativa opuesta, comprendiendo el mecanismo de restricción una carcasa en forma de anillo ¹⁸ la cual también es instalada
- 15 integralmente durante la manufactura dentro del extremo de tubo acampanado y la cual tiene una región interior ¹⁹ circunferencial y un inserto sujetador ²⁷ acompañante que está contenido dentro de la región interior circunferencia de la carcasa, teniendo el inserto sujetador una superficie exterior ³¹ y una superficie sujetadora interior ³³ con al menos una hilera de dientes sujetadores. ³⁵
- 20 2. El sistema combinado de sellamiento y restricción de la reivindicación 1, en donde el inserto sujetador es un miembro de forma de anillo que en su circunferencia tiene al menos una ranura circunferencial que permite que el inserto sujetador sea comprimido temporalmente e instalado dentro de la región circunferencial interior de la armadura encajándolo a presión después de que la carcasa de forma de anillo ha
- 25 sido instalada integralmente dentro del extremo de tubo acampanado durante la manufactura del tubo hembra.

3. El sistema combinado de sellamiento y restricción de la reivindicación 1, en donde un espaciador removible se coloca temporalmente en la ranura circunferencial en el inserto sujetador, mediante lo cual el inserto sujetador se extiende abriéndose una cantidad adicional previamente seleccionada una vez que ha sido alojado dentro
5 de la región interior circunferencial de la carcasa.
4. El sistema combinado de sellamiento y restricción de la reivindicación 3, en donde la cantidad en que el inserto sujetador está espaciado se selecciona para hacer que el inserto sujetador sea inicialmente alojado más estrechamente dentro de la región interior circunferencial de la carcasa, mediante lo cual los dientes del inserto
10 sujetador están inicialmente ocultos en la región circunferencial interior de la carcasa.
5. El sistema combinado de sellamiento y restricción de la reivindicación 4, en donde la colocación del espaciador en el inserto sujetador evita que el inserto haga contacto perjudicial con una superficie exterior de un mandril de formación durante las posteriores operaciones de acampanamiento.
- 15 6. El sistema combinado de sellamiento y restricción de la reivindicación 1, en donde la superficie exterior del inserto sujetador tiene un perfil inclinado que contacta una región interior de acoplamiento de la carcasa, mediante lo cual el contacto con la superficie exterior de un tubo plástico de acoplamiento hace que el inserto sujetador corra por la superficie de alojamiento a un ángulo mientras que los dientes
20 sujetadores dispuestos sobre la superficie interna del inserto sujetador engranan la superficie exterior del tubo plástico macho de acoplamiento.
7. El sistema combinado de sellamiento y restricción de la reivindicación 6, en donde la carcasa tiene una región de pared trasera que es substancialmente perpendicular a un eje longitudinal del tubo hembra, estando la región de pared
25 trasera en contacto con el cuerpo elastomérico del anillo de sellamiento mientras el tubo macho de acoplamiento es insertado en la abertura de boca del tubo plástico hembra.

8. El sistema combinado de sellamiento y restricción de la reivindicación 7, en donde la superficie exterior de la carcasa tiene al menos una hilera de dientes mordientes para que muerdan un diámetro interno del tubo plástico hembra, encontrándose los dientes mordientes colocados sobre una región de la superficie exterior que está hacia adelante de un eje central vertical de la carcasa.
9. El sistema combinado de sellamiento y restricción de la reivindicación 1, en donde la carcasa está hecha en un material seleccionado entre el grupo constituido por metales, compuestos y elastómeros o plásticos rígidos.
10. El sistema combinado de sellamiento y restricción de la reivindicación 1, en donde el anillo de sellamiento está hecho en un material seleccionado entre el grupo constituido por gomas y elastómeros naturales y sintéticos, plásticos poliméricos y compuestos.
11. El sistema combinado de sellamiento y restricción de la reivindicación 1, en donde el anillo de sellamiento y la carcasa están unidos por lo menos temporalmente en un punto de unión antes de ser instalados dentro del extremo de tubo acampanado.
12. El sistema combinado de sellamiento y restricción de la reivindicación 11, en donde el mencionado punto de unión está diseñado para ser cortado durante la operación de acampanamiento, de tal modo que el anillo de sellamiento y la carcasa están separados en el momento en que se hace una junta de tubo en una aplicación en el terreno.
13. Un método para manufacturar un sistema de sellamiento y restricción para unir y sellar un tubo plástico hembra a un extremo de tubo acampanado hembra, método el cual comprende los pasos de:
- proporcionar un mandril de formación que tiene un extremo interno y un extremo externo y que tiene una superficie de trabajo externa;

colocar una anillo de sellamiento y una carcasa acompañante de forma de anillo en una primera posición circunferencial sobre la superficie de trabajo externa del mandril, teniendo la carcasa de forma de anillo una región interior circunferencial;

formar un extremo de tubo acampanado alrededor del anillo de sellamiento y de la carcasa acompañante de forma de anillo; y

en donde un inserto sujetador de forma de anillo se instala en la región interior de la carcasa, teniendo el inserto sujetador una superficie sujetadora interior con al menos una hilera de dientes sujetadores para engranar una superficie exterior del tubo plástico macho.

10 14. El método de la reivindicación 13, en donde el inserto sujetador de forma de anillo se proporciona con al menos una ranura circunferencial en su circunferencia que permite que el inserto sujetador sea comprimido temporalmente e instalado encajándolo a presión dentro de la región interior circunferencial de la carcasa después de que la carcasa de forma de anillo ha sido instalada integralmente dentro del extremo de tubo acampanado durante la manufactura del tubo hembra.

15 15. El método de la reivindicación 13, en donde el inserto sujetador de forma de anillo está provisto de por lo menos una ranura circunferencial en su circunferencia y en donde un espaciador removible se coloca temporalmente en la ranura circunferencial en el inserto sujetador, mediante lo cual el inserto sujetador se extiende abriéndose una cantidad adicional seleccionada previamente una vez que el inserto ha sido alojado dentro de la región interior circunferencial de la carcasa.

20 16. El método de la reivindicación 15, en donde el inserto sujetador está colocado sobre la superficie interior de la carcasa y se extiende abriéndose una cantidad previamente seleccionada;

25 en donde la carcasa que contiene el inserto sujetador y el anillo de sellamiento acompañante están colocados sobre la superficie de trabajo externa del mandril;

en donde el extremo de tubo hembra acampanado se forma calentando primero un extremo hembra del tubo plástico y forzando luego el extremo de tubo hembra calentado sobre la superficie de trabajo del mandril y sobre el sello y la carcasa acompañante, mediante lo cual el extremo hembra calentado del tubo plástico fluye tanto sobre el sello como también sobre la carcasa para formar una ranura de retención para el sello y la carcasa; y

enfriando posteriormente el tubo hembra para formar un extremo de tubo acampanado y retirando luego de la superficie de trabajo del mandril el extremo de tubo acampanado con su anillo de sellamiento y carcasa que están retenidos.

10 17. El método de la reivindicación 16, en donde la cantidad en que el inserto sujetador está espaciado se selecciona para hacer que el inserto sujetador sea inicialmente alojado más estrechamente dentro de la región interior circunferencial de la carcasa, mediante lo cual los dientes del inserto sujetador están inicialmente ocultos en la región interior circunferencial de la carcasa, de tal modo que la
15 colocación del espaciador en el inserto sujetador evita que el inserto haga contacto perjudicial con la superficie de trabajo externa del mandril durante las operaciones de acampanamiento.

18. El método de la reivindicación 13, en donde la superficie exterior del inserto sujetador tiene un perfil inclinado que contacta una región interior de acoplamiento de
20 la carcasa, mediante lo cual el contacto con la superficie exterior de un tubo plástico de acoplamiento hace que el inserto sujetador corra por la superficie de alojamiento a un ángulo mientras que los dientes sujetadores dispuestos sobre la superficie interna del inserto sujetador engranan la superficie exterior del tubo plástico macho de acoplamiento.

25 19. El método de la reivindicación 18, en donde la carcasa tiene una región de pared trasera que es substancialmente perpendicular a un eje longitudinal del tubo hembra, estando la región de pared trasera en contacto con el cuerpo elastomérico

del anillo de sellamiento mientras el tubo macho de acoplamiento es insertado en la abertura de boca del tubo plástico hembra, y en donde el exterior de la carcasa termina en una región de punta adyacente a la región de pared trasera, sirviendo la región de punta para cubrir durante las operaciones de acampanamiento una porción
5 del anillo de sellamiento acompañante.

20. El método de la reivindicación 18, en donde la superficie exterior de la carcasa tiene al menos una hilera de dientes mordientes para que muerdan un diámetro interno del tubo plástico hembra, encontrándose los dientes mordientes colocados sobre una región de la superficie exterior que está hacia adelante de un eje central
10 vertical de la carcasa.

21. El método de la reivindicación 13, en donde la carcasa está hecha en un material seleccionado entre el grupo constituido por metales, compuestos y elastómeros y plásticos rígidos.

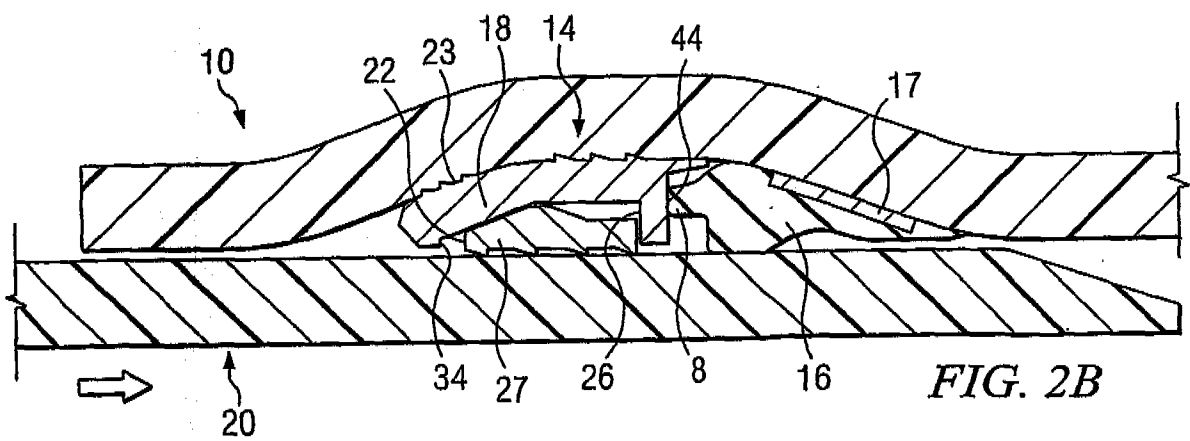
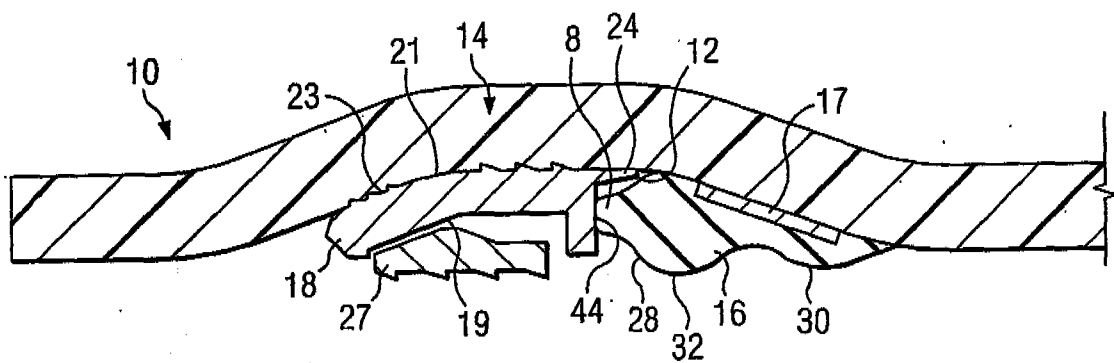
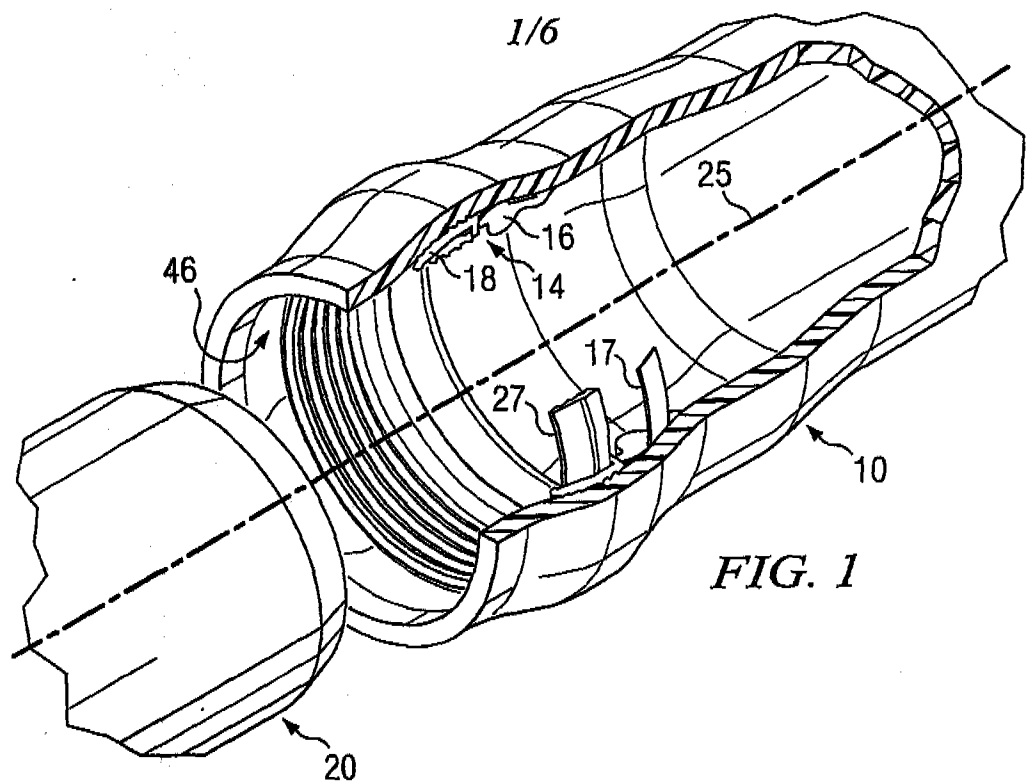
22. El método de la reivindicación 13, en donde el anillo de sellamiento está hecho
15 en un material seleccionado entre el grupo constituido por gomas y elastómeros naturales y sintéticos, plásticos poliméricos y compuestos.

23. El método de la reivindicación 15, en donde el espaciador se deja en posición durante el almacenamiento del extremo de tubo acampanado pero es retirado antes del ensamblaje del tubo con el fin de activar el mecanismo de restricción.

RESUMEN

Un método y un aparato para restringir tubos contra fuerzas tanto internas como externas en la conexión de tubos o de accesorios y para unir y sellar al menos dos tubos para formar un tubería como se ilustra mostrando un mecanismo mejorado de sellamiento y restricción. El mecanismo de sellamiento y restricción incluye una carcasa circunferencial y un anillo de sellamiento acompañante que son alojados entre una ranura de acoplamiento provista en el extremo acampanado de un tubo hembra. La carcasa circunferencial tiene una región interior que contiene un inserto de anillo sujetador. El anillo de sellamiento y la carcasa son colocados integralmente dentro de un extremo de tubo acampanado durante las operaciones de acampanamiento.

21
71



72
72

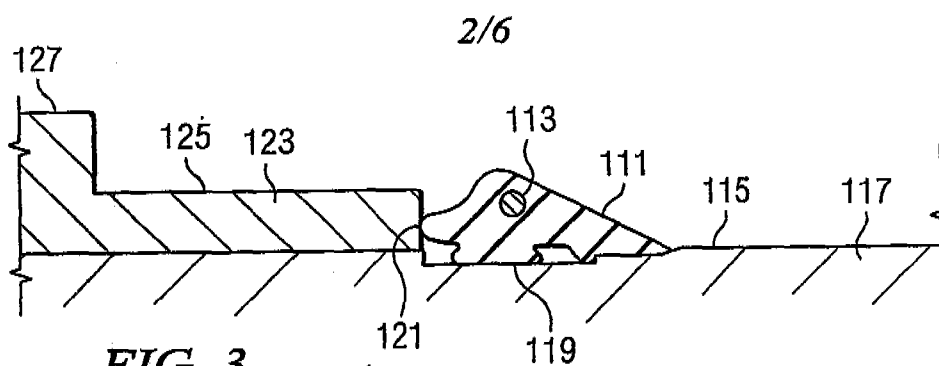


FIG. 3
(PRIOR ART)

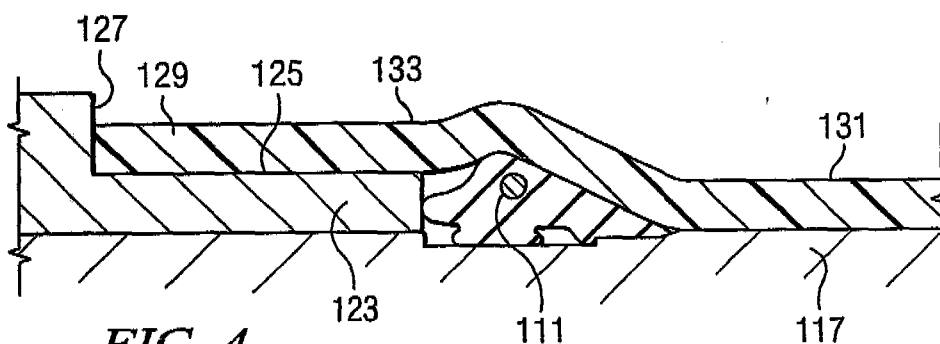


FIG. 4
(PRIOR ART)

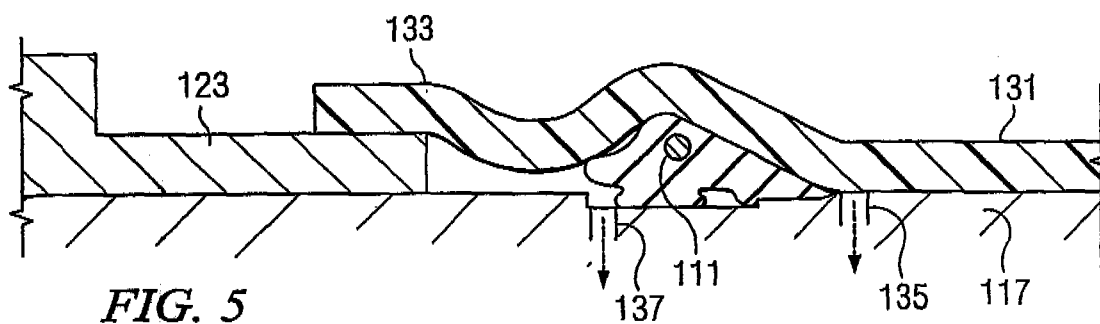


FIG. 5
(PRIOR ART)

3/3
73

3/6

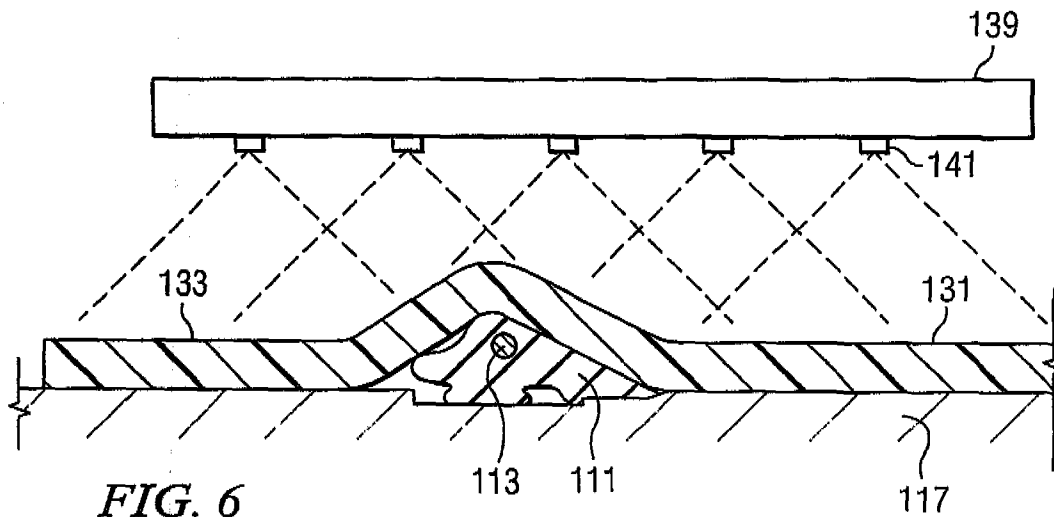


FIG. 6
(PRIOR ART)

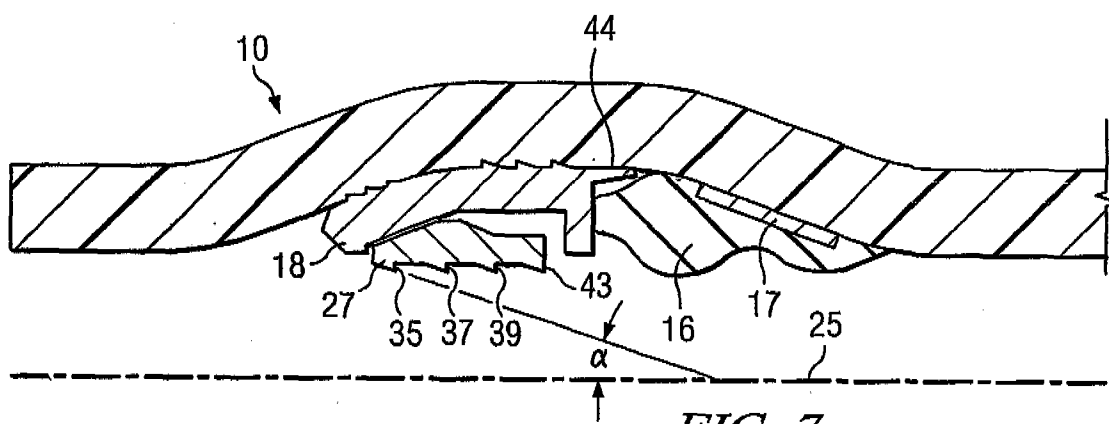


FIG. 7

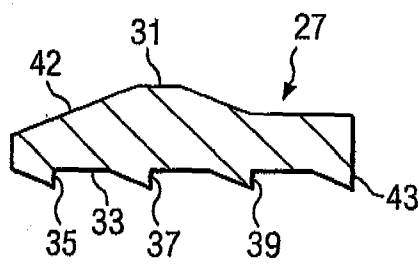
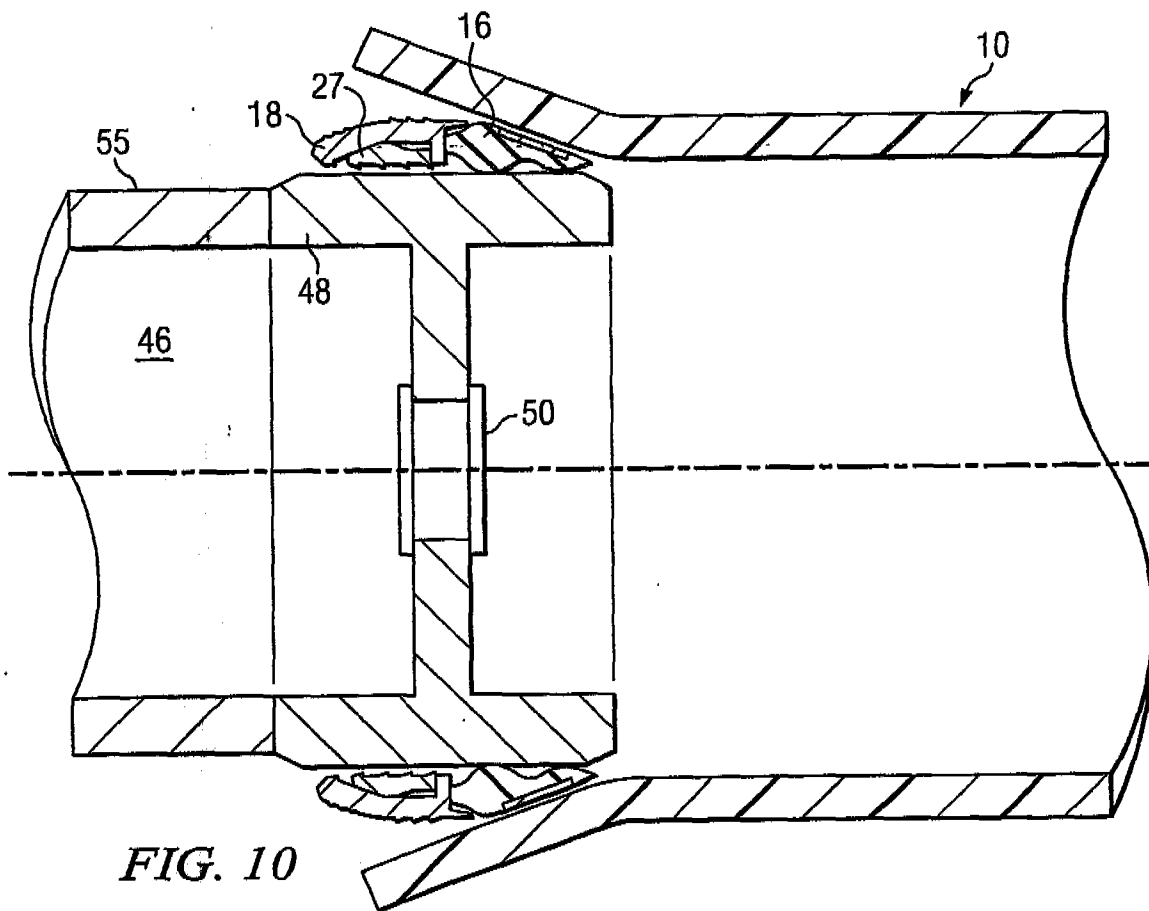
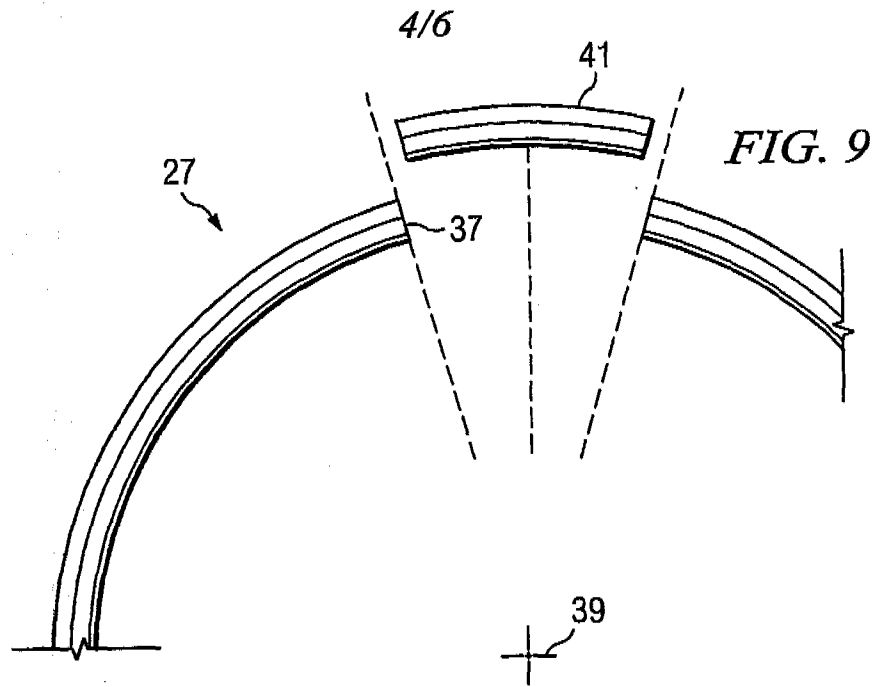


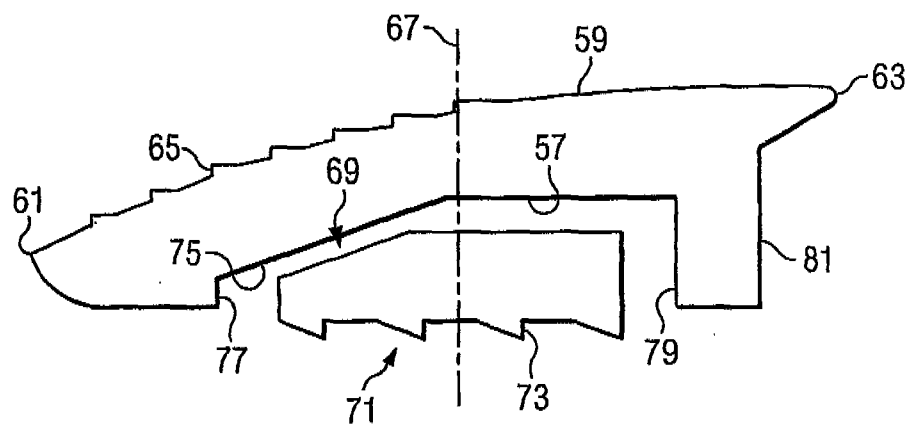
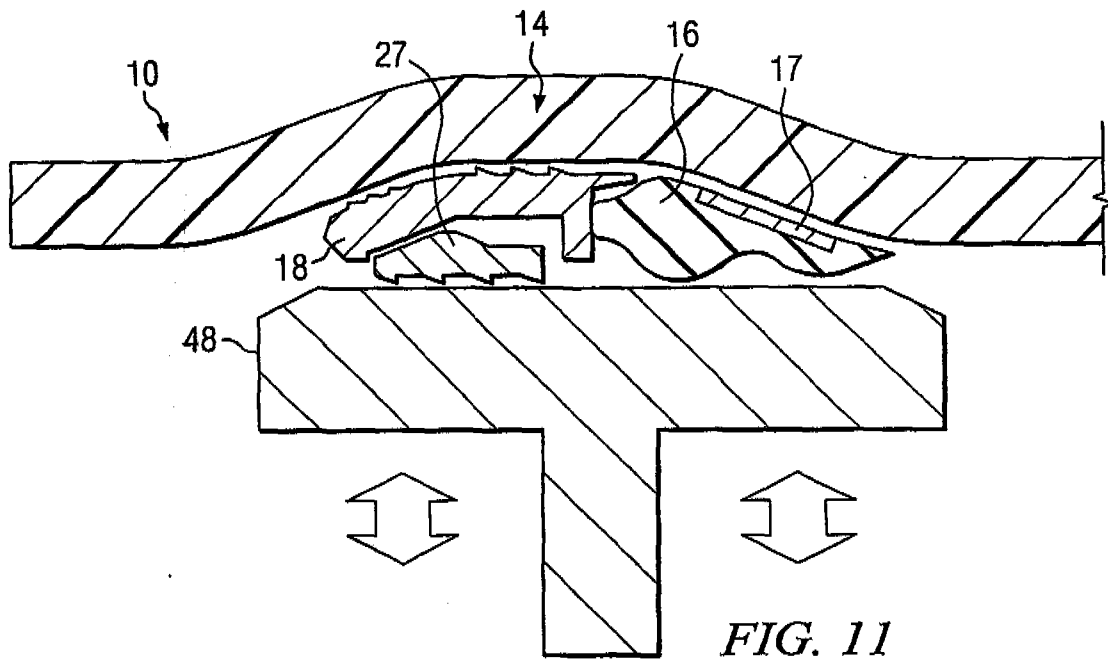
FIG. 8

74
74



28
75

5/6



76
76

6/6

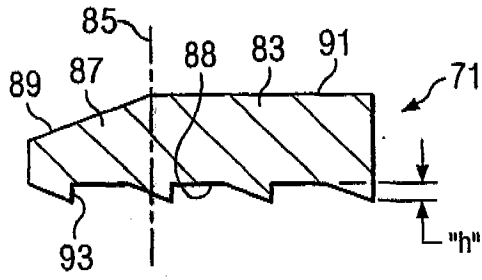


FIG. 13

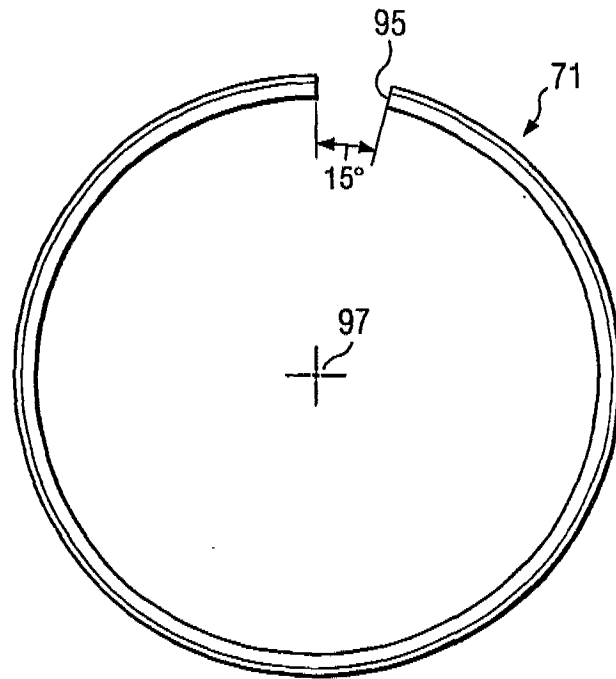
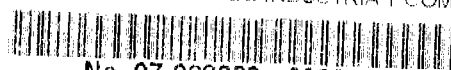


FIG. 14



No. 07-068629- -00000-0000

Fecha: 2007-07-06 14:36:56 Dep: 2020 NUECREACIONE
Tra: 11 PATENTE/IVII Eve: 379 FASENACIONAL/II
Act: 411 REPRESENTACION Folios: 78

Delegatura de Propiedad Industrial
División de Nuevas Creaciones

REQUISITOS NECESARIOS PARA PRESENTACION Y AGILIZACION DEL TRÁMITE

	USUARIO	RADICADOR
PATENTE DE INVENCION (X) MODELO DE UTILIDAD ()	(X)	()
- Indicación de que se solicita la concesión de una patente	(X)	()
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud	(X)	()
- Descripción de la invención	(X)	()
- Dibujos de ser estos pertinentes	(X)	()
- Comprobante de pago de las tasas establecidas	(X)	()

COMPLETA (X) INCOMPLETA ()

DISEÑO INDUSTRIAL ()

- Indicación de que se solicita el registro de 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 ()

EZQUEMA DE TRAZADO ()

- Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial	()	()
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud	()	()
- Representación gráfica del Esquema de Trazado	()	()
- Comprobante de pago de las tasas establecidas	()	()

COMPLETA () INCOMPLETA ()

Firma responsable: _____

Edgar Navarro

Fecha: _____

06-07-2002

80
78

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Bogotá,
2020

Doctor(a)
CASTELLANOS A MARGARITA
Apoderado(a) y/o Representante de
S & B TECHNICAL PRODUCTS, INC.

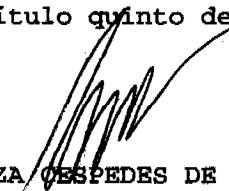
REFERENCIA	Radicación No.	7 68629
	Solicitud internacional	PCT/US2005/043879
	Fecha inicio fase nacional	07/07/07
	Trámite	11
	Evento	379
	Actuación	430
	Oficio No.	11006

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. Si fuere el caso, el solicitante debe adjuntar la traducción de los anexos del reporte de examen preliminar internacional (Art. 36.2.b) del tratado PCT.
2. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante. (Art. 26-k) Decisión 486. Cuando se trate de documentos otorgados en el extranjero, deben legalizarse de conformidad con lo dispuesto por los artículos 259 y 260 del Código de Procedimiento Civil.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Unica No.10 de 2001.


ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Jefe de la división de Nuevas Creaciones

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de
fecha 07 SET. 2007
jfernand