

Respuesta a Requerimientos

1 Datos del Solicitante

Nombre:	FUTURE PIPE INDUSTRIES GROUP LIMITED	Dirección Electrónica:	clientes@cavelier.com
Dirección:	P.O. Box 62501 Dubai, Emiratos Arabes Unidos	Domicilio/País de constitución:	EMIRATOS ARABES UNIDOS - DUBAYY - DUBAI
Identificación: ☐ CEDULA DE CIUDADANIA ☒ EMPRESA EXTRANJERA ☐ PASAPORTE Número: 978398-			

2 Dato de la Creación

Identificación de la Creación	No. de Certificado	Vigencia	No. de Expediente	Tipo Trámite
FORMA DE ROSCA DE 4 HILOS POR PULGADA	000000		15312802	PCT-PATENTE DE INVENCION CAPITULOS I Y II

3 Texto de la Comunicación

VER ANEXOS

4 Anexos

☒ Anexos

Señor Director
DIRECCION DE NUEVAS CREACIONES
Superintendencia de Industria y Comercio
E. S. D.

Trámite : 011 Evento : 378 Actuación : 444

Referencia : Expediente No. 15-312802
Asunto : Solicitud de patente para FORMA DE ROSCA DE 4 HILOS POR PULGADA
Solicitante : FUTURE PIPE INDUSTRIES GROUP LIMITED

RESPUESTA A EXAMEN PRELIMINAR

LUZ CLEMENCIA DE PÁEZ, identificada como aparece al pie de mi firma, en mi condición de apoderada de la sociedad solicitante de la patente de la referencia, doy respuesta al Oficio 1195, notificado por fijación en lista el 16 de febrero de 2016.

I. MODIFICACIONES AL PLIEGO REIVINDICATORIO

Con el fin de atender las observaciones realizadas por el examinador de manera preliminar al examen de patentabilidad, el solicitante decide aportar un nuevo capítulo reivindicatorio conformado por 13 reivindicaciones.

La solicitante no ha incluido materia adicional a la inicialmente presentada cumpliendo así con lo previsto en el artículo 34 de la Decisión 486.

A pesar de eliminar materia del pliego reivindicatorio originalmente presentado, mi representada no renuncia a la protección que pueda obtener sobre dicha materia y se reserva el derecho de presentar una solicitud divisional que la contenga durante el trámite de la presente solicitud.

II. EN CUANTO A LOS DIBUJOS

Se presenta junto con este memorial un nuevo juego de dibujos, que corresponde al mismo que fue presentado en el trámite de la fase internacional.

III. EN CUANTO A LA DESCRIPCIÓN

Se presenta asimismo un nuevo capítulo descriptivo modificado, en el cual se han reemplazado las unidades de medida citadas por el examinador al Sistema Internacional.

"EXCELENCIA LEGAL EN UN MUNDO SIN FRONTERAS"

BOGOTÁ - Edificio Siski - Carrera 4 No. 72 - 35 - Código Postal 110221 - Tel. (57-1) 347 3611 - Fax (57-1) 211 8650 - Fax in U.S.A: (1-305) 675 7743 - COLOMBIA
MEDELLÍN - San Fernando Plaza - Carrera 49 A No. 1 - 50 - Torre Protección Oficina 552 - Código Postal 050021 - Tel: (57-4) 520 4760 / (57-4) 326 0789 / (57) 317 365 8663 / (57) 318 532 2365 - COLOMBIA
BARRANQUILLA - Calle 64 No. 50-20 - Oficina 201 - Código Postal 080002 - Barrio El Prado - Tel. (57-5) 3 51 64 40 - COLOMBIA

www.cavelier.com
cavelier@cavelier.com

IV. EN CUANTO A LA CLARIDAD DE LAS REIVINDICACIONES

4.1. La solicitante considera innecesario incluir entre paréntesis los números de referencia de cada uno de los elementos que hacen parte de la invención de acuerdo con la numeración empleada en los dibujos como requiere el examinador, ya que considera que la invención tal y como ha sido solicitada es fácilmente entendible por una persona normalmente versada en el área técnica correspondiente. Adicionalmente desea poner de presente que la correspondiente solicitud PCT fue presentada en la misma forma, sin incluir números de referencia; por consiguiente no considera que exista fundamento válido para formular esta objeción.

4.2. La solicitante ha considerado procedente modificar las reivindicaciones 1 y 2, de tal manera que se ha reemplazado la expresión objetada “un número predeterminado de hilos” por la expresión “uno o más hilos”, lo cual estima da suficiente claridad a la materia reivindicada, de conformidad con lo previsto en el artículo 51 de la Decisión 486.

V. EN CUANTO AL PAGO DE TASAS ADICIONALES

La solicitante se reserva el derecho a pagar la tasa por concepto de reivindicaciones adicionales a las primeras 10, para el momento de solicitar el respectivo examen de patentabilidad de la invención.

VI. PETICIÓN

Teniendo en cuenta que la presente solicitud cumple con los requisitos de los artículos 26 y 27 de la Decisión 486 de 2000 y considerando que se ha dado respuesta a cada una de las observaciones de la Dirección de Nuevas Creaciones con respecto a otros aspectos que tienen que ver con la patentabilidad de la invención, solicito a su Despacho continuar con el trámite administrativo correspondiente.

VII. ANEXOS

1. Nuevo capítulo reivindicatorio modificado conformado por 13 reivindicaciones
2. Capítulo descriptivo modificado
3. Nuevo juego de dibujos

Señor Director,


LUZ CLEMENCIA DE PÁEZ

C.C. No. 35.456.344 de Usaquén

T.P.A. No. 23.555 del C.S.J.



COLO-21258-0841-0002-8

SCT\SCT\ID-287595\WPC21258

No. M-2016-287595\SCT

FORMA DE ROSCA DE 4 HILOS POR PULGADA

ANTECEDENTES

Campo técnico

5

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

Descripción de Arte Relacionado

- 10 Tuberías comunes utilizadas en tuberías de petróleo generalmente presentan formas de rosca de ocho (8) hilos por pulgada (TPI), también conocidas como “8-round”. Ésta forma de rosca es capaz de resistir altas presiones y las cargas de tracción asociadas como es requerido por los estándares del American Petroleum Institute (API). No obstante, las formas de rosca de ocho hilos por pulgada son propensas al
- 15 enroscado cruzado durante la instalación, especialmente en tuberías de diámetros mayores.

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

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

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

35

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

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

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

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

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

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

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

10

DESCRIPCIÓN DETALLADA

15

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

20

25

30

35

La FIG. 1 muestra una forma de realización a modo de ejemplo de una forma de rosca de 4 hilos por pulgada para tuberías, que comprende un flanco de carga (*load flank*), un flanco de acometida (*stab flank*), una cresta y una raíz. El flanco de carga está inclinado a un ángulo de flanco de carga, el cual se mide desde una línea que es perpendicular a un eje del tubo. El flanco de acometida está inclinado a un ángulo de flanco de acometida, el cual también se mide desde la línea perpendicular desde el eje del tubo, pero en la dirección opuesta. En la forma de realización a modo de ejemplo mostrada en la FIG. 1, el ángulo de flanco de carga es de 62 grados y el ángulo de flanco de acometida es de 25 grados, sin embargo el ángulo de flanco de acometida puede ser cualquier ángulo de entre 15 y 25 grados. De manera acorde, en la forma de realización a modo de ejemplo mostrada, un ángulo entre el flanco de carga y el flanco de acometida puede estar entre 77 a 87 grados. Adicionalmente, la forma de rosca mostrada en FIG. 1 incluye una conicidad por pie de $\frac{3}{4}$ " (TPF – *Taper Per Foot*).

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

Resultados de ensayos de tracción de las muestras de forma de rosca de 4 hilos por pulgada, de acuerdo con la forma de rosca de 4 hilos por pulgada de la
 10 FIG. 1, muestra que la forma de rosca de 4 hilos por pulgada puede soportar más que dos veces la carga de tracción de la forma de rosca de 8 hilos por pulgada convencional. La resistencia de una forma de rosca se mide determinando que fuerza de tracción es necesaria para cortar la rosca enganchada por pulgada cuadrada del área de enganche. Formas de rosca de 8 hilos por pulgada
 15 convencionales típicamente fallan a alrededor de 10.3 MPa durante ensayos de tracción. Si la muestra de prueba se encuentra bajo presión y la carga de tracción es un resultado de un esfuerzo axial, entonces el resultado mejora a alrededor de 13.8 MPa antes del corte. La primera muestra de forma de rosca de 4 hilos por pulgada falló a 26.2 MPa en un ensayo de tracción en recto sin presión. En dos pruebas
 20 adicionales, la forma de rosca de 4 hilos por pulgada falló a 25.5 MPa y a 26.9 MPa.

Adicionalmente, pruebas de presión de dos muestras de la rosca de 4 hilos por pulgada también mostraron excelentes resultados. La primer muestra de forma de rosca de 4 hilos por pulgada se dejó a 17.2 MPa por una noche y un día y no se presentaron fugas. La segunda muestra de forma de rosca de 4 hilos por pulgada
 25 fue ensayada a la ruptura y falló a la presión de ensayo de 25.5 MPa. Una descripción más completa de la configuración del ensayo y resultados del ensayo se presentan a continuación.

Ensayo hidrostático

La Fig. 2 muestra una configuración de ensayo de ruptura, para ensayos de
 30 presión hidrostática de especímenes para montaje *Yellow Box* 6-5/8" utilizando la forma de rosca de 4 hilos por pulgada descrita anteriormente con respecto a la FIG. 1 y con 4 TPI (hilos por pulgada) 3/4" TPF (conicidad por pie). Por conveniencia, (60/25) indica una forma de rosca de 4 hilos por pulgada que tiene un ángulo de flanco de acometida de 60 (62) grados y un ángulo de flanco de carga de 25 grados.

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

extremo hembra x 4,0" L4 60/25 extremo hembra), un niple (4,0" L4 60/25 extremo macho x 6,5" L4 60/25 extremo macho), y una tapa de extremo de acero (6,5" L4 60/25 extremo hembra).

El montaje y ensayo de los especímenes de forma de rosca de 4 hilos por pulgada fueron realizadas como sigue. Las roscas en ambos el extremo hembra (roscas internas / *Box*) y el extremo macho (roscas externas / *Pin*) se limpiaron de cualquier materia extraña usando una tela limpia y un cepillo suave. Se aplicó cinta de Teflón en las roscas del extremo macho. La cinta de Teflón se enrolló de manera apretada alrededor del extremo macho en un sentido horario empezando desde el punto de fuga del extremo de cuerpo mayor de la forma de rosca de 4 hilos por pulgada, procediendo hasta la última rosca en el extremo macho, y regresando al punto de fuga. Durante la aplicación de la cinta de Teflón, se intentó cubrir completamente cada hilo de la forma de rosca de 4 hilos por pulgada en cada revolución. Luego se aplicó compuesto de rosca tipo TF-15 (fabricante : Jet-Lube Inc.) a las roscas del extremo hembra (roscas internas) y extremo macho (roscas externas). Luego la conexión roscada fue ensamblada a mano hasta el "apriete manual". Luego se utilizó una llave de enrosque (*power tong*) para completar el ensamblado usando un valor de torque aproximado de 13 Mpa.

El ensayo de presión hidrostática fue realizado para medir la máxima presión hidrostática para la forma de rosca de 4 hilos por pulgada. Inicialmente, la muestra de ensayo fue presurizada desde 0 a 13.8 MPa sin interrupciones. La muestra de ensayo luego fue presurizada, en incrementos de 3.4 MPa en intervalos de 5 a 10 minutos, hasta una presión de 27.6 MPa. Luego la presión fue reducida en incrementos de 1.7 MPa en intervalos de 5 minutos. Éste procedimiento fue repetido hasta la falla. Todas las fallas fueron debido a fugas en la rosca. Los resultados de los ensayos hidrostáticos se muestran en la tabla-1.

Tabla-1

Especimen No.	Compuesto de rosca	acople DE (pulgadas)/L4	Resultados de los ensayos			
			Tipo de ensayo	Duración del paso temporal (minutos)	Presión de falla (MPa)	Tipo de falla
1	Tape & Black	8,310/4	Ruptura	10	31.0	Fugas en la conexión

						de fibra de vidrio a acero
2	Tape & Black	8,310/4	Ruptura	10	32.7	Fugas en la conexión de fibra de vidrio a acero
3	Tape & Black	10,050/4,5	Ruptura	10 / 5	36.1	Fugas en la conexión de fibra de vidrio a fibra de vidrio
4	Grey	10,050/4,5	Ruptura	10/5	36.1	Fugas en la conexión de fibra de vidrio a acero
5	5.425	10,050/4,5	Ruptura	10/5	39.6	Fugas en la conexión de fibra de vidrio a acero

Ensayo de tracción

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

grados, (60/15) indica una forma de rosca de 4 hilos por pulgada que tiene un ángulo de flanco de acometida de 60 grados y un ángulo de flanco de carga de 15 grados.

El montaje y ensayo de los especímenes de forma de rosca de 4 hilos por pulgada fueron realizados como sigue. Las roscas del extremo macho (roscas
5 externas / *pin*) y el extremo hembra (roscas internas / *box*) se limpiaron de cualquier materia extraña usando una tela limpia y un cepillo suave. Se aplicó cinta de Teflón en las roscas del extremo macho. La cinta se enrolló de manera apretada alrededor del extremo macho en un sentido horario empezando desde el punto de fuga del extremo de cuerpo mayor de la rosca, procediendo hasta la última rosca en el
10 extremo macho, y regresando al punto de fuga. Durante la aplicación de la cinta de Teflón, se intentó cubrir completamente cada hilo de la forma de rosca de 4 hilos por pulgada en cada revolución. Luego se aplicó el compuesto de rosca tipo TF-15 (fabricante : Jet-Lube Inc.) en las roscas del extremo hembra y extremo macho. Luego la conexión roscada fue ensamblada a mano hasta el “apriete manual”. Luego
15 se utilizó una llave de enrosque (*power tong*) para completar el ensamblado usando un valor de torque aproximado de 13 MPa. Ver FIGS. 4A-B

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

La experiencia intensiva con conexiones roscadas 8 hilos por pulgada
25 estándar del American Petroleum Institute (API) verifica que el corte de rosca anticipado en una prueba de tracción recta será de alrededor de 11.0 MPa. En otras palabras, cada pulgada cuadrada de la rosca enganchada típicamente soportara una carga de corte de alrededor de 11.0 MPa. Los valores de fuerza de corte indicados a continuación en la Tabla-2 indican la resistencia final al corte por pulgada cuadrada
30 de rosca enganchada de la forma de rosca de 4 hilos por pulgada.

La pieza de prueba inicial fue ensamblada según lo mostrado en la FIG. 3, incluyendo lo siguiente: un medio acople con roscas de 8 hilos por pulgada, L4=6,5”; un niple roscado en un extremo con forma de rosca de 8 hilos por pulgada
35 convencional, L4 = 6,5”, y en el otro extremo roscado con forma de rosca de 4 hilos por pulgada, L4 = 5,5”; un acople roscado en ambos extremos con forma de rosca de 4 hilos por pulgada, L4 = 5,5”; un niple roscado en un extremo con forma de rosca

de 4 hilos por pulgada, L4 = 5,5", y el otro extremo roscado con forma de rosca de 8 hilos por pulgada convencional L4 = 6,5"; y un medio acople con forma de rosca de 8 hilos por pulgada convencional, L4 = 6,5". Una balanza colgante electrónica con una capacidad de 300.000 lb fue utilizada para medir la fuerza de tracción en cada tracción.

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

Tabla-2

Muestra RB 9-5/8"	Tipo de rosca	DI nominal (pulgadas)	Carga de tracción (lbs)	Longitud de rosca efectiva (L ₂ pulgadas)	fuerza de corte (MPa)	Tipo de falla
Espécimen # 1	60/25	7,840	204.000	1,787	26.5	Separada por corte
Espécimen # 2	60/25	7,840	204.000	1,787	26.5	Separada por corte
Espécimen # 3	60/25	7,840	199.200	1,787	25.9	Separada por corte
Rosca 60/25 resultado promedio					26.3	
Espécimen # 4	60/15	7,840	208.400	1,787	27.1	Separada por corte
Espécimen # 5	60/15	7,840	187.400	1,787	24.3	Separada por corte
Espécimen # 6	60/15	7,840	206.400	1,787	26.8	Separada por corte

Rosca 60/15 resultado promedio					26.1	
---	--	--	--	--	------	--

Como se puede observar de los resultados anteriormente mostrados en la Tabla-2, el valor promedio de resistencia al corte de la forma de rosca de 4 hilos por pulgada es de 2 a 2,4 veces la de la forma de rosca de 8 hilos por pulgada convencional. Durante las pruebas, la falla por corte ocurrió en la conexión de fibra de vidrio (niple) a fibra de vidrio (acoplamiento), ver FIGS. 5A-D, no obstante el cuerpo de prueba no fue dañado en ninguna de las seis pruebas.

Con el objeto de establecer la capacidad de la forma de rosca de 4 hilos por pulgada de ser repetidamente enroscado y desenroscado, un niple y un acople de 8 pulgadas roscados con un tamaño de rosca de 9-5/8" fueron apretados hasta 13 MPa y desarmados 10 veces consecutivas. Luego de 10 de dichos ciclos la rosca fue inspeccionada y se descubrió que no había sufrido gripaje notable, agrietamiento u otro daño alguno. Ver FIGS. 6A-B.

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

REIVINDICACIONES MODIFICADAS

- 5 1. Una forma de rosca que comprende:
Uno o más hilos por pulgada;
un flanco de carga que tiene un ángulo de flanco de carga;
un flanco de acometida que tiene un ángulo de flanco de acometida;
una porción de cresta entre el flanco de acometida y el flanco de carga;
y
10 una porción de raíz entre el flanco de carga y el flanco de acometida,
en donde el ángulo de flanco de carga es aproximadamente entre 2,4 y
4,0 veces el ángulo de flanco de acometida en la porción de raíz..
- 15 2. La forma de rosca de la reivindicación 1, en donde dicho uno o más
hilos por pulgada es menor que un número predeterminado estándar
de hilos por pulgada.
- 20 3. La forma de rosca de acuerdo con la reivindicación 2, en donde dicho
uno o más hilos por pulgada es 4 hilos por pulgada.
4. La forma de rosca de la reivindicación 1, en donde dicha porción de
cresta está configurada para tener un radio de 0,020 pulgadas.
- 25 5. La forma de rosca de la reivindicación 1, en donde dicha porción de
raíz está configurada para tener un radio de 0,017 pulgadas.
6. La forma de rosca de la reivindicación 1, en donde el ángulo de flanco
de carga se encuentra entre 60 grados y 62 grados.
- 30 7. La forma de rosca de la reivindicación 1, en donde el ángulo de flanco
de acometida se encuentra entre 15 grados y 25 grados.

8. Un tubo compuesto, que comprende:
un primer extremo roscado que comprende una forma de rosca de 4 hilos por pulgada;
comprendiendo la forma de rosca un flanco de carga que tiene un ángulo de flanco de carga ;
un flanco de acometida que tiene un ángulo de flanco de acometida;
una porción de cresta entre el flanco de acometida y el flanco de carga;
y
una porción de raíz entre el flanco de carga y el flanco de acometida, en donde el ángulo de flanco de carga es aproximadamente entre 2,4 y 4,0 veces el ángulo de flanco de acometida en la porción de raíz.
9. El tubo compuesto de la reivindicación 8, en donde el ángulo de flanco de carga se encuentra entre 60 grados y 62 grados.
10. El tubo compuesto de la reivindicación 8, en donde el ángulo de flanco de acometida se encuentra entre 15 grados y 25 grados.
11. Un acople roscado, que comprende:
una forma de rosca de 4 hilos por pulgada interna que tiene un flanco de carga que tiene un ángulo de carga;
un flanco de acometida que tiene un ángulo de acometida;
una porción de cresta entre el flanco de acometida y el flanco de carga;
y
una porción de raíz entre el flanco de carga y el flanco de acometida, en donde el ángulo de flanco de carga es aproximadamente entre 2,4 y 4,0 veces el ángulo de flanco de acometida en la porción de raíz.
12. El acople roscado de la reivindicación 11, en donde el ángulo de flanco de carga se encuentra entre 60 grados y 62 grados.
13. El acople roscado de la reivindicación 11, en donde el ángulo de flanco de acometida se encuentra entre 15 grados y 25 grados.

RESUMEN

Se describe un aparato que forma una forma de rosca de tubería de un tubo de 4 hilos por pulgada (TPI). La forma de rosca está configurada para tener un flanco de carga, un ángulo de flanco de carga, un flanco de acometida, un ángulo de flanco de acometida, una cresta y una raíz. Ensayos de presión hidrostática usando la forma de rosca de 4 hilos por pulgada a presiones de 31.0 MPa y mayores resulta en fallas debido a fugas en la rosca. Ensayos de tracción usando la forma de rosca de 4 hilos por pulgada a cargas de 187.400 lbs y mayores resulta en corte a fuerzas de 24.3 MPa y mayores.

SCT\SCT\ID-444678\WPC21258

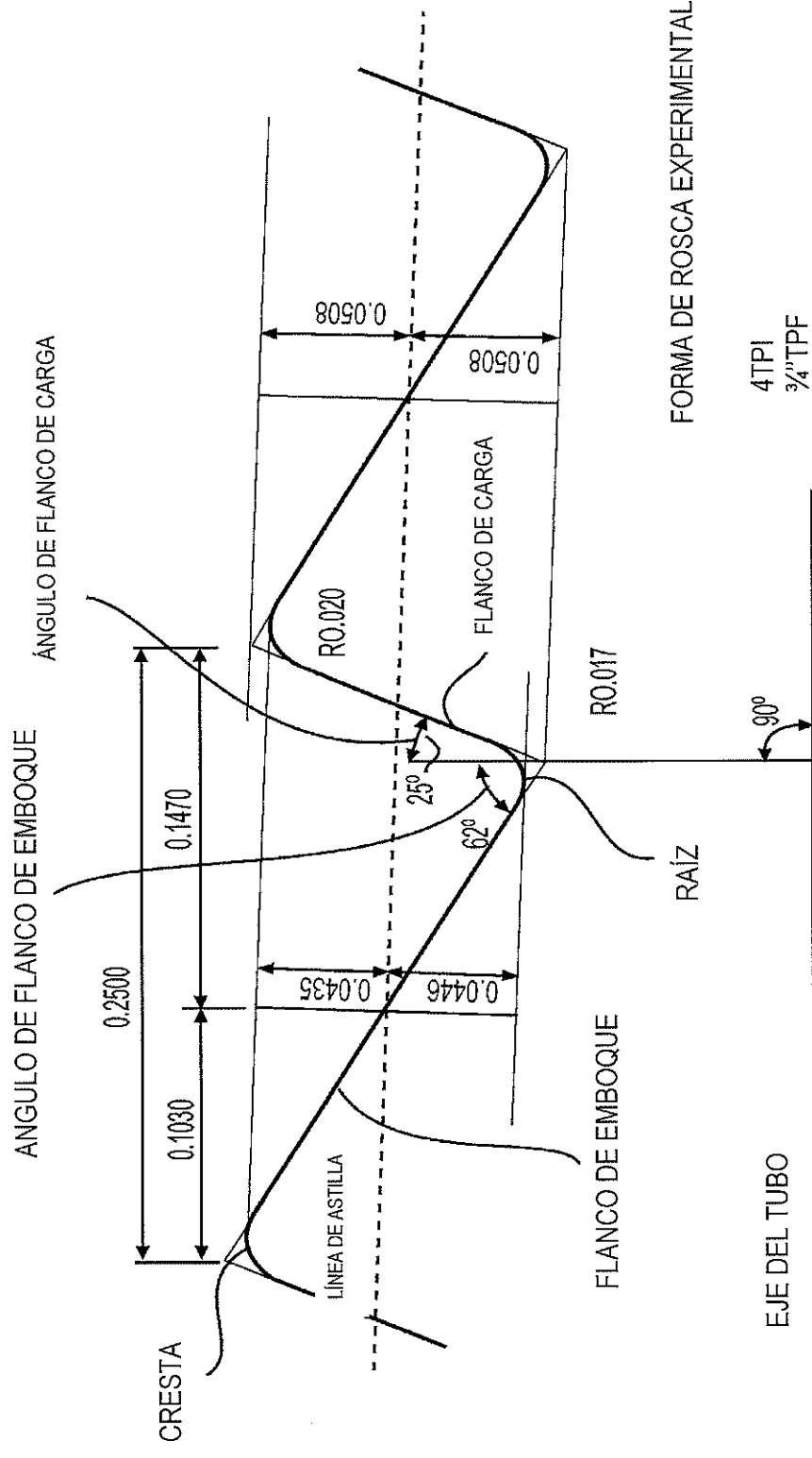


FIG. 1

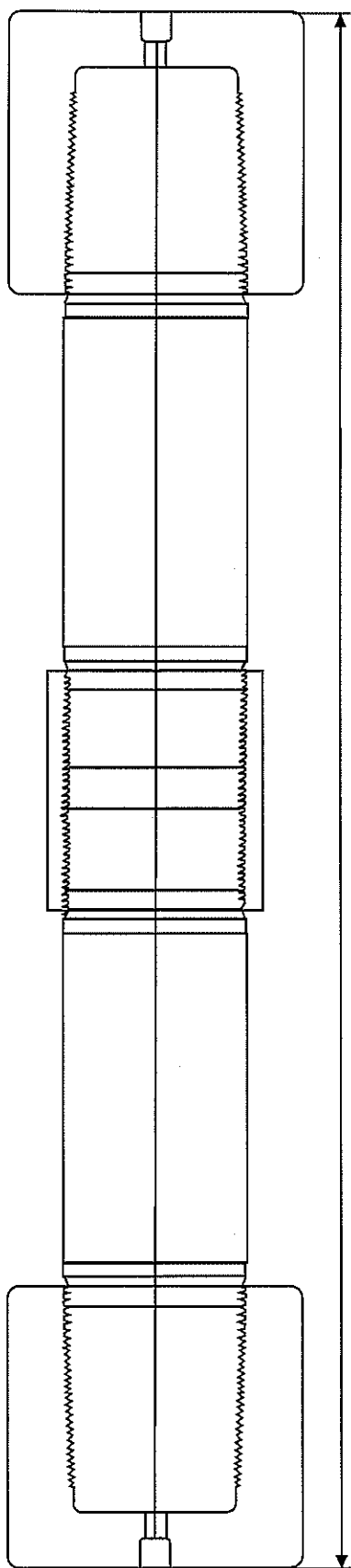


FIG. 2

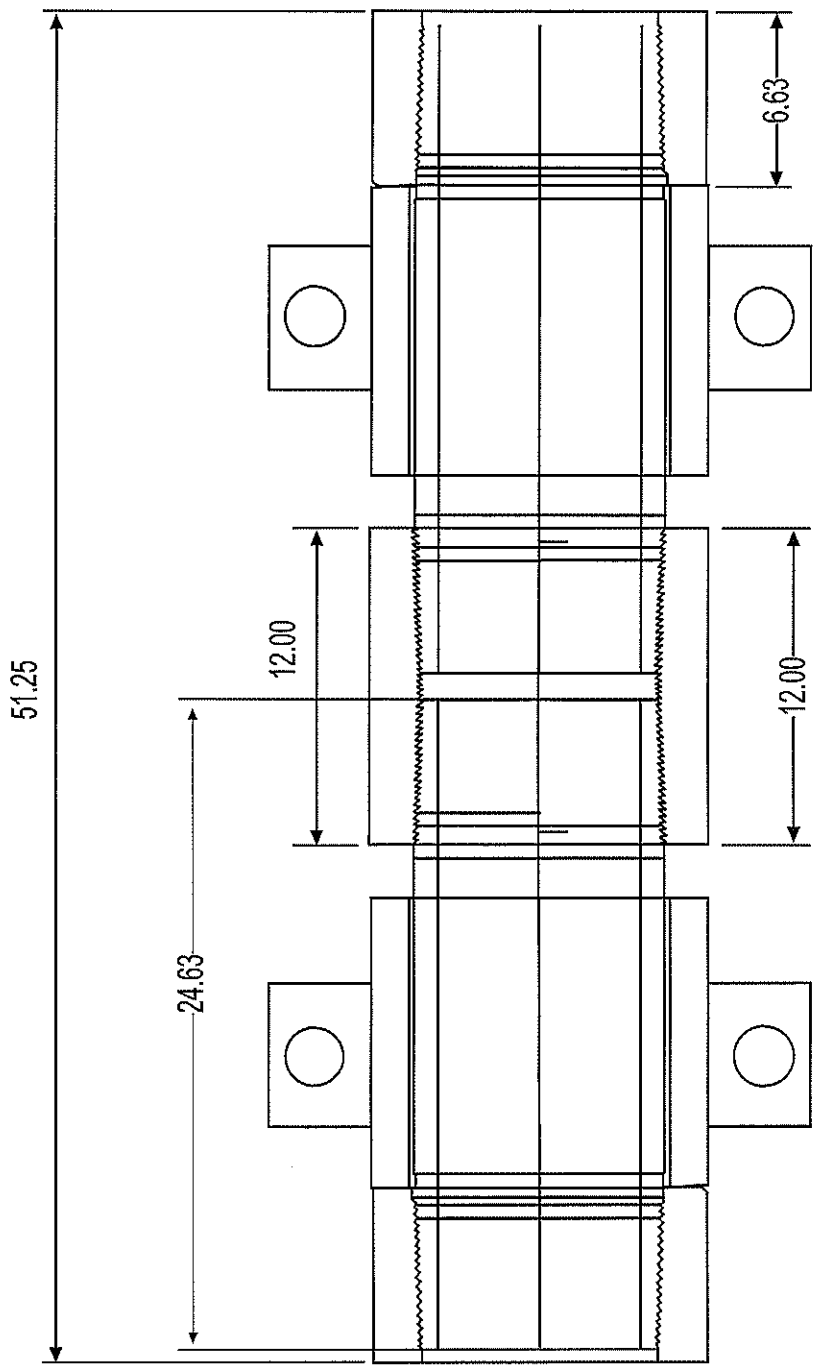


FIG. 3

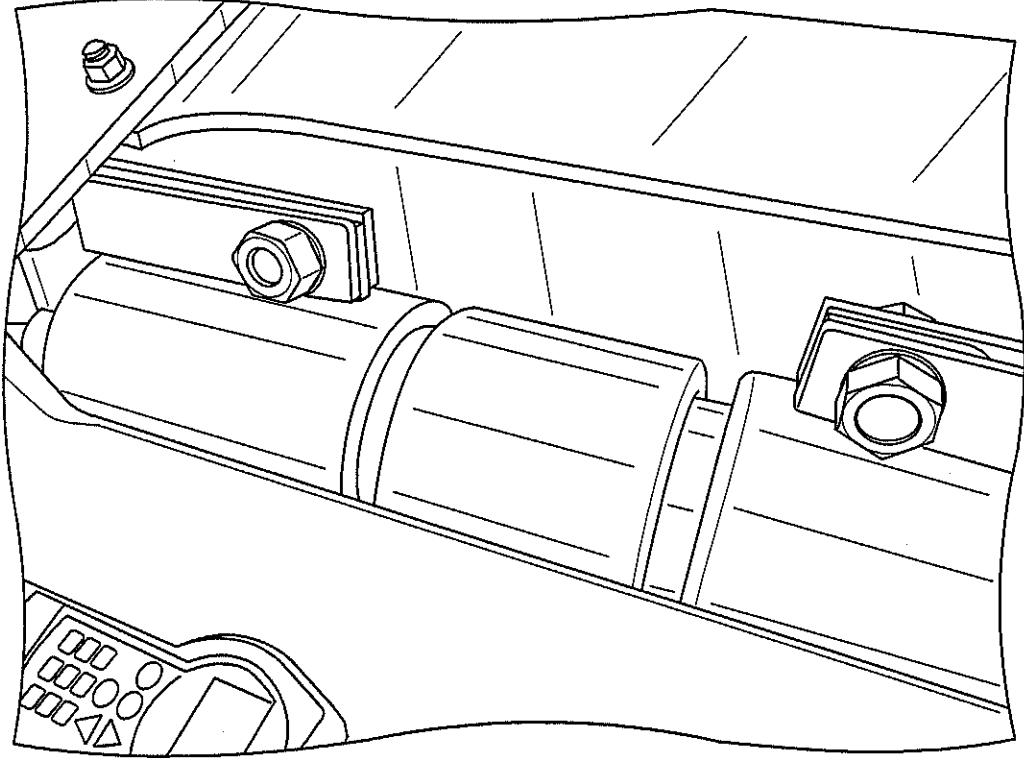


FIG. 4A

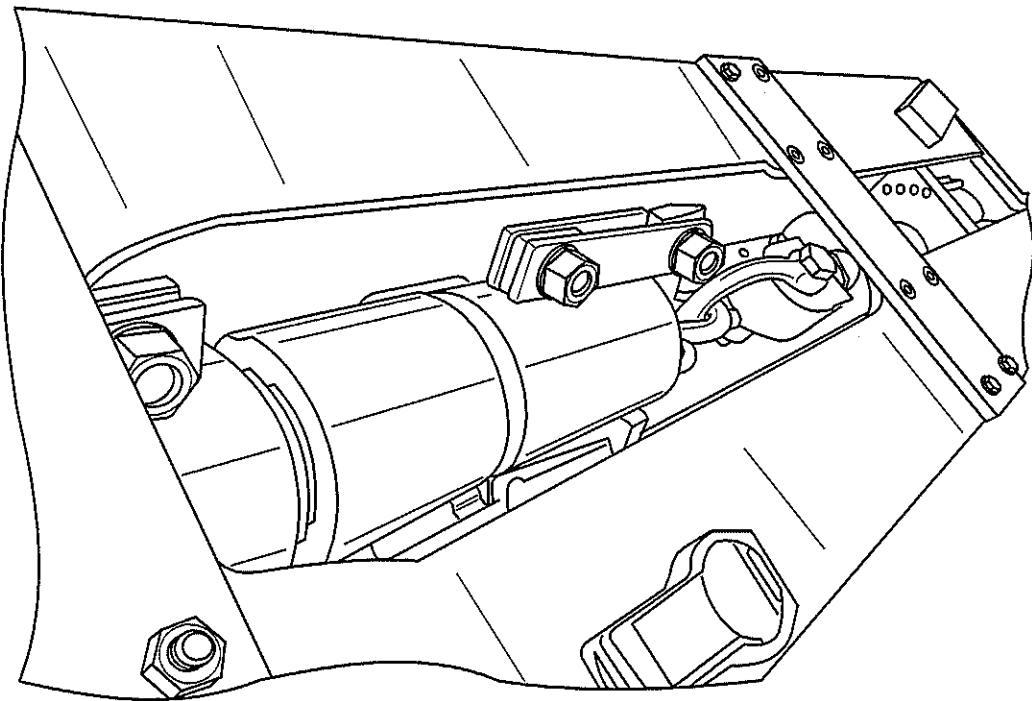


FIG. 4B

5/8

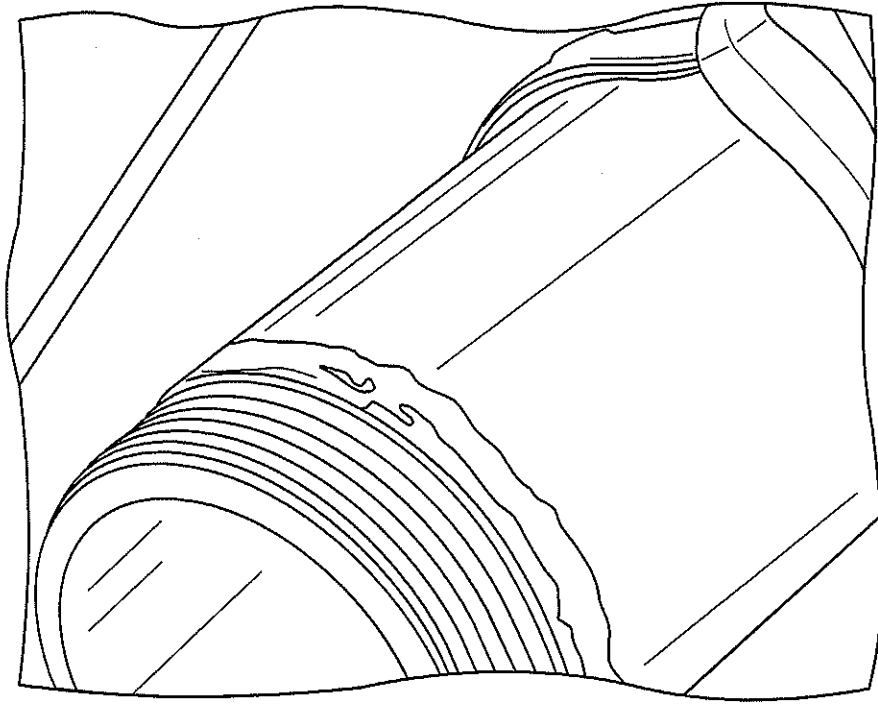


FIG. 5A

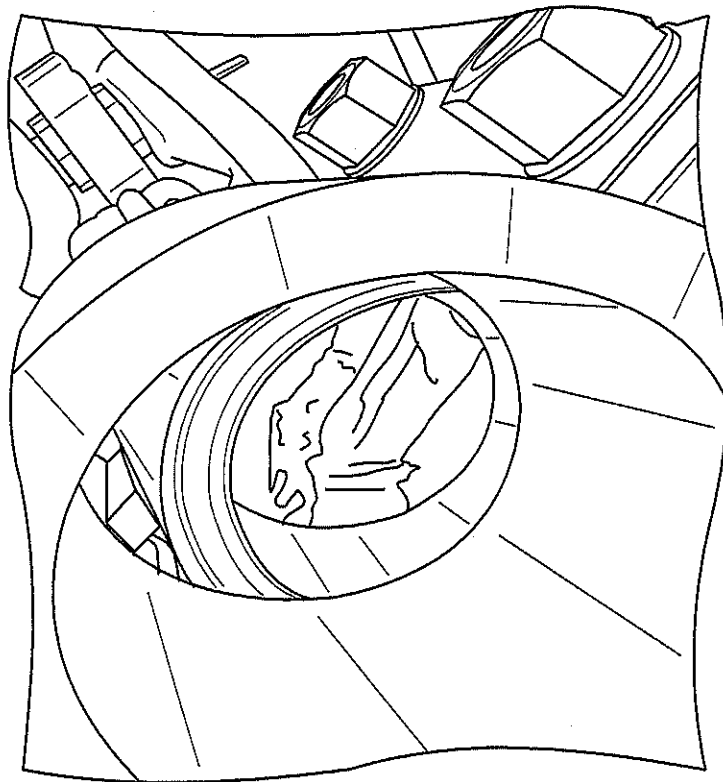


FIG. 5B

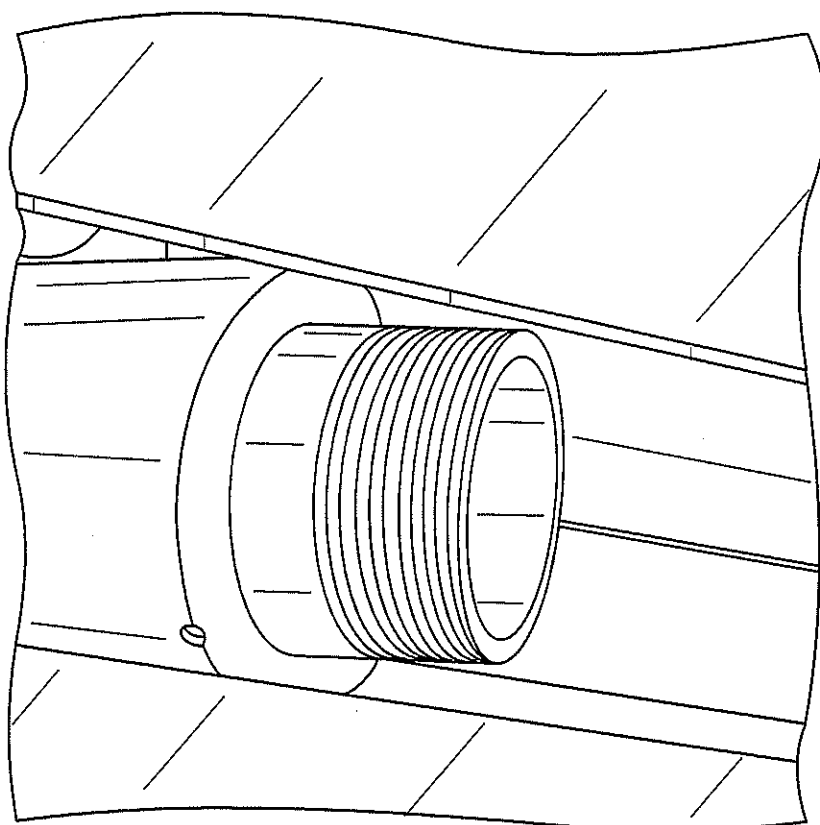


FIG. 5C

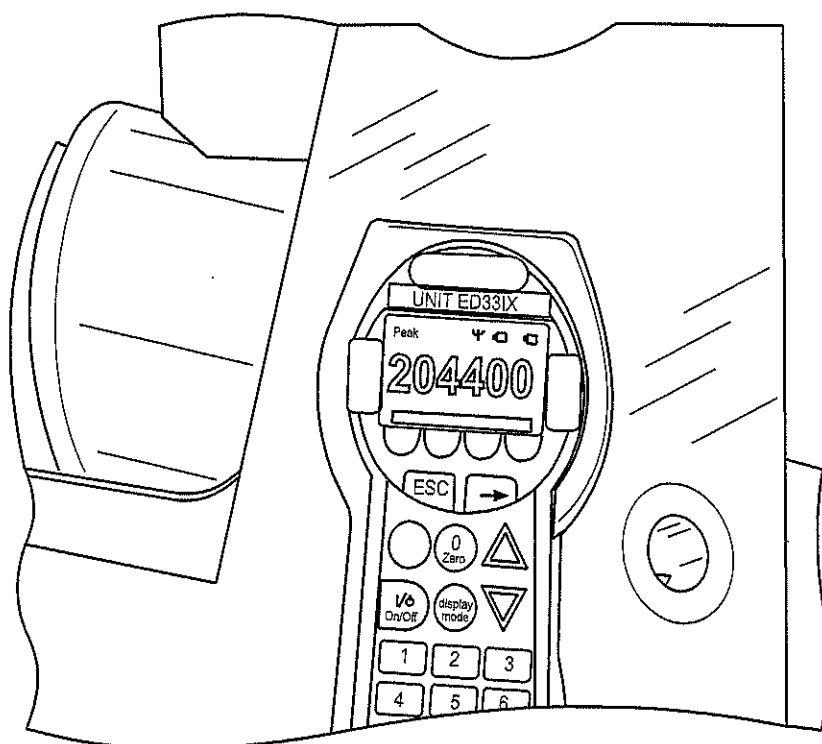


FIG. 5D

7/8

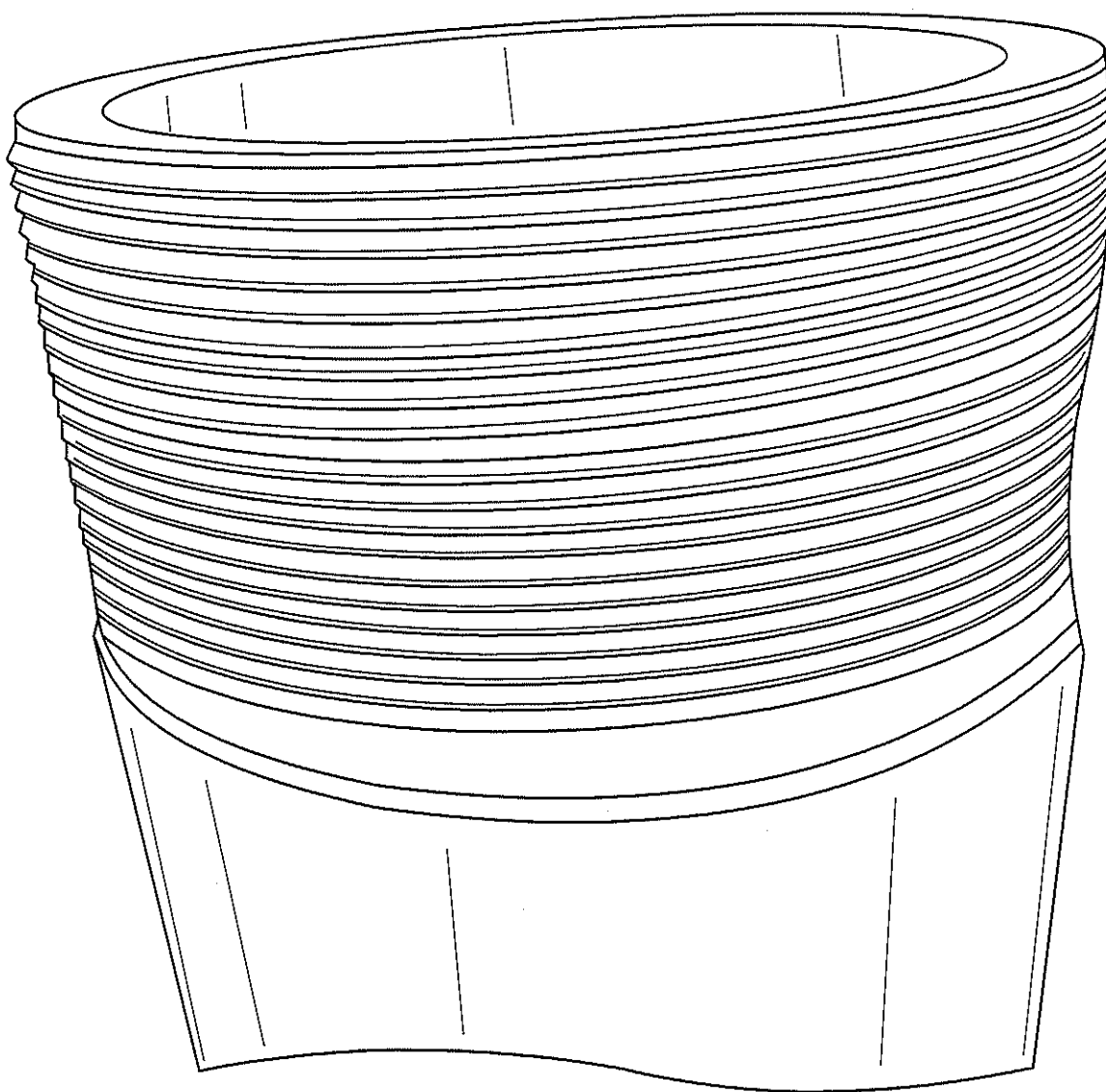


FIG. 6A

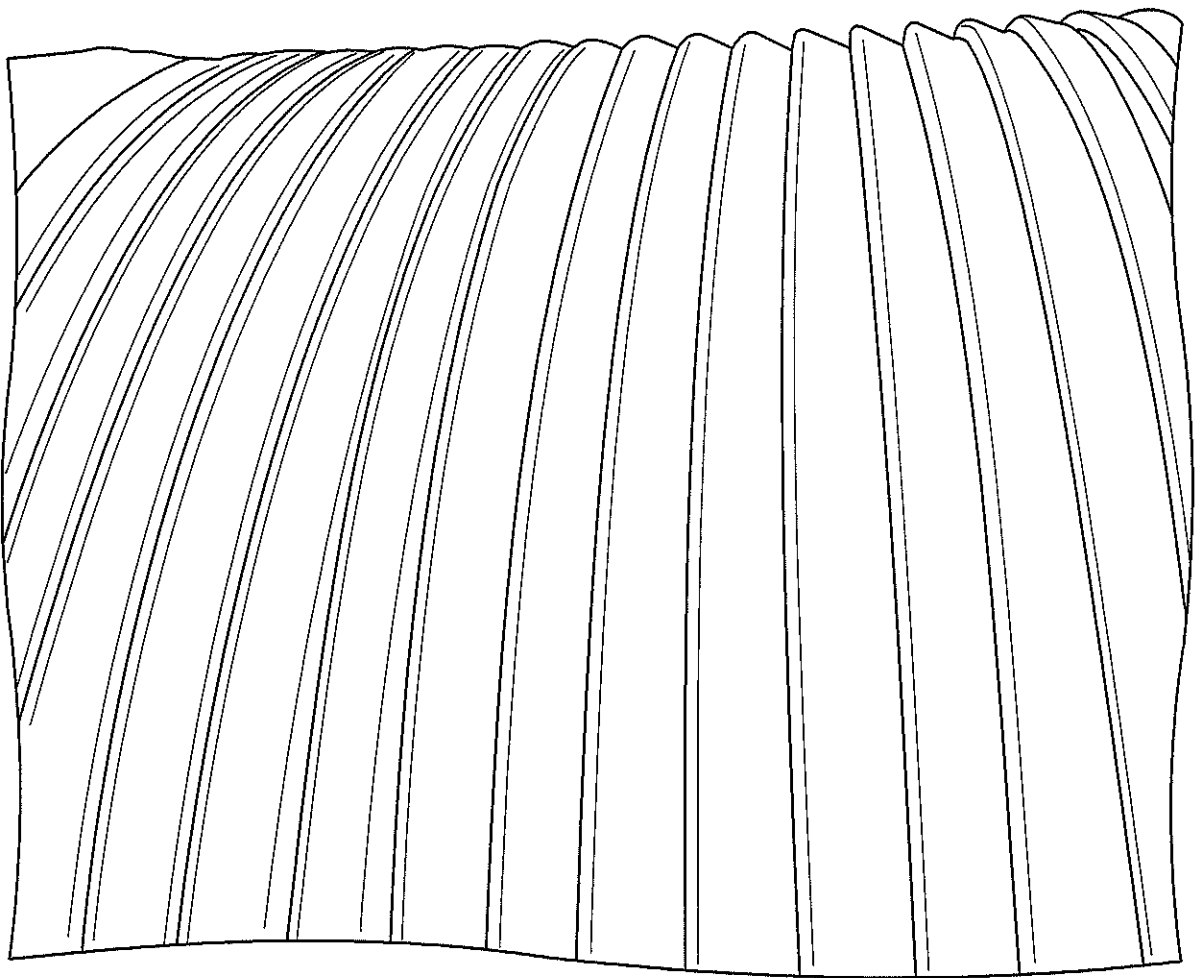


FIG. 6B