

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 725**

51 Int. Cl.:

F16L 21/00

(2006.01)

F16L 21/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06734728 .6**

96 Fecha de presentación: **10.02.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1846686**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.10.2007**

54 Título: **Abrazadera para tubos con nervio central con junta**

30 Prioridad:
10.02.2005 US 651773 P
12.09.2005 US 716465 P

73 Titular/es:
NORMA U.S. HOLDING LLC
2430 E. WALTON BOULEVARD
AUBURN HILLS, MI 48326, US

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.07.2012

72 Inventor/es:
IGNACZAK, Brian T. y
CASSEL, Scott T.

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.07.2012

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

ES 2 385 725 T3

DESCRIPCIÓN

Abrazadera para tubos con nervio central con junta.

CAMPO DEL INVENTO

- 5 Este invento se refiere en general a abrazaderas para tubos y, más específicamente, a abrazaderas de banda y acopladores de tubos usados para conectar tubos u otros elementos tubulares juntos, ya telescópicamente o en una configuración de extremo con extremo.

ANTECEDENTES DEL INVENTO

- 10 Un sistema típico de escape de un vehículo incluye un conjunto de conductos, o tubos, que proporcionan el transporte de los gases de escape del motor. Cada sección de tubo individual está conectada a otra sección de tubo para formar un conjunto de sistema de escape completo. Tales conexiones son usualmente ya telescópicas o como una conexión a tope extremo con extremo. Para ser efectiva, la conexión formada entre estos tubos debería proporcionar un adecuado cierre hermético al fluido contra fugas de gas de escape. La conexión debería también tener un alto grado de resistencia mecánica y ser apta para ser desmontada para un posible mantenimiento y reparación.
- 15 Los acopladores de tubos se usan frecuentemente para sistemas de escape en los que las secciones de tubo están unidas axialmente en una configuración extremo con extremo. Un acoplador de tubos convencional incluye una banda que tiene un conformado generalmente circular y termina en bridas de conexión opuestas que pueden ser arrastradas una contra otra o aflojadas mediante un dispositivo de sujeción u otro mecanismo de apriete. Puede estar previsto un elemento de reacción entre las bridas para ayudar a proporcionar una distribución uniforme de
- 20 fuerzas circunferenciales sobre los tubos según la banda es apretada. Frecuentemente el acoplador de tubos incluirá un casquillo de cierre partido interno con extremos circunferenciales de ajuste que se acoplan el uno al otro durante el apriete para producir un cierre hermético al gas. La Patente U.S. Nº. 6,758,501, concedida el 6 de Julio de 2004, es un ejemplo de un acoplador de tubos semejante que tiene un casquillo de cierre partido. Los acopladores de tubos con nervios son también conocidos según se muestra y describe en la memoria descriptiva de Patente U.S. 2003/0015872, la Patente U.S. 4,185,858 y la Publicación de Solicitud de Patente Internacional WO 97/45670.
- 25

SUMARIO DEL INVENTO

De acuerdo con el invento se proporciona una abrazadera para tubos para conectar dos tubos u otros cuerpos tubulares según la descripción de la reivindicación 1.

- 30 La abrazadera para tubos puede usarse junto con una configuración de extremos de tubo ya sean telescópicos o a tope. Preferentemente, los extremos de tubo tienen cada uno un reborde circunferencial saliente que juntos ajustan dentro de por debajo de la junta y dentro del nervio de la banda cuando los extremos de tubo y la abrazadera están ensamblados juntos. En una realización, la abrazadera para tubos usa un solo dispositivo de sujeción de tornillo que está centrado axialmente sobre el nervio de la banda. En otra realización se usa un mecanismo de apriete de dos tornillos en el cual cada uno de los dos tornillos está situado en un lado axialmente opuesto del nervio central.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Más abajo se describirán a manera de ejemplo realizaciones preferidas del invento en relación con los dibujos adjuntos, en los cuales designaciones iguales denotan elementos iguales, y en los cuales:

- La Figura 1 es una vista en perspectiva en despiece de una abrazadera de banda construida de acuerdo con una primera realización del invento;
- 40 la Figura 2 es una vista en perspectiva de la abrazadera de banda de la Figura 1 que muestra a ésta alineada con un par de extremos de tubo telescópico para el montaje sobre los extremos de tubo;
- la Figura 3 es una vista en perspectiva que muestra la abrazadera de banda de la Figura 1 montada floja sobre los extremos de tubo;
- 45 la Figura 4 es una vista parcial aumentada de una sección transversal tomada a lo largo de un plano horizontal que se extiende a través del eje de la abrazadera y de los extremos de tubo de la Figura 3 montados;
- la Figura 5 es una vista en perspectiva de un acoplador de tubos construido de acuerdo con una segunda realización del invento;
- la Figura 6 es una vista en perspectiva del acoplador de tubos de la Figura 5 que muestra a éste alineado con un par de extremos de tubo telescópico para el montaje sobre los extremos de tubo;
- 50 la Figura 7 es una vista en perspectiva inversa de la mostrada en la Figura 6 y además representa una realización alternativa del acoplador de tubos de la Figura 5, en la cual el acoplador incluye ranuras que se alinean

con botones en los extremos de tubo para proporcionar orientación rotacional relativa de los extremos de tubo con la abrazadera para tubos;

la Figura 8 es una vista en perspectiva como la de la Figura 6, pero con el acoplador de tubos montado flojo sobre los extremos de tubo;

- 5 la Figura 9 es una vista en perspectiva en despiece del acoplador de tubos de la Figura 5 que muestra los componentes individuales del acoplador;

las Figuras 10 y 11 son vistas en sección transversal parcial aumentada que muestran una realización alternativa de la junta, el casquillo y la banda del acoplador de tubos, en la cual las dimensiones relativas del nervio central y los rebordes del acoplador de tubos sobre los extremos de tubo están elegidas para permitir un espacio entre los extremos de tubo;

la Figura 12 es una vista lateral que muestra una configuración de los extremos de tubo que usan una disposición de retenedor y ranura para orientar angularmente los extremos de tubo uno con otro, junto con un botón para orientar una abrazadera para tubos con relación a los extremos de tubo durante el montaje;

- 15 la Figura 13 es una vista extrema de un par de extremos de tubo que muestra el saliente del retenedor de tubo de la Figura 12 dentro de la ranura del tubo contiguo;

la Figura 14 es una vista lateral como la de la Figura 12 que incluye sólo un botón de manera que una abrazadera para tubos puede ser orientada con relación a uno de los extremos de tubo sin limitar la orientación angular del otro extremo de tubo;

- 20 la Figura 15 es una vista lateral de todavía otra configuración de extremos de tubo en la cual se usan dos botones que ajustan con una abrazadera para tubos para de ese modo determinar la orientación relativa de los componentes sin usar un retenedor y una ranura en los extremos de tubo;

la Figura 16 es una vista en perspectiva de una abrazadera de banda construida de acuerdo con una tercera realización del invento;

la Figura 17 es una vista en perspectiva en despiece de la abrazadera de banda de la Figura 16;

- 25 la Figura 18 es una vista en perspectiva en despiece de un acoplador de tubos construido de acuerdo con una cuarta realización del invento;

la Figura 19 es una vista extrema de la junta de aro sólido usada en las realizaciones de las Figuras 16-18;

la Figura 20 es una vista lateral de la junta de la Figura 19; y

la Figura 21 es una vista fragmentaria, aumentada, del detalle del extremo axial de la junta de la Figura 19.

30 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

Los dibujos ilustran varias realizaciones del invento que incluyen abrazaderas de banda y acopladores de tubos según pueden usarse para sistemas de escape de motores de automóviles. Se apreciará según la descripción prosiga que el invento es útil en muchas aplicaciones diferentes y en una amplia variedad de realizaciones. Por ejemplo, el invento puede usarse no sólo como una abrazadera de banda que abraza alrededor tubos que se solapan conectados de manera telescópica, sino que también puede usarse como un acoplador de tubos que sujeta alrededor tubos contiguos conectados de una forma extremo con extremo. Como se usa aquí, el término "abrazadera para tubos" se usa para denominar acopladores de tubos y abrazaderas de banda. Además de esto, los términos axialmente, angularmente, y radialmente se refieren a direcciones con relación a la forma tubular cilíndrica de los tubos y la abrazadera de banda ilustrados, de manera que la dirección axial se extiende a lo largo del eje de esta forma tubular, las direcciones radiales se extienden radialmente distanciándose de este eje, y angularmente se refiere a situaciones en puntos alrededor de la circunferencia de la abrazadera de banda.

Con referencia a las Figuras 1-4, la abrazadera de banda 10 está diseñada para acoplar juntos con seguridad dos extremos de tubo que se conectan telescópicamente de manera que se crea una interfaz hermética al gas, y generalmente incluye una banda 20, un mecanismo de apriete 22, un casquillo 24 y una junta 26. La banda 20 es una banda plana de chapa de acero configurada en un anillo abierto, y que incluye una parte de cuerpo principal 30 con un par de bridas opuestas 32 y 34 situadas en cada extremo. El mecanismo de apriete 22 se usa para arrastrar una contra otra las bridas 32, 34 durante el apriete de la abrazadera de banda, lo que tiene el efecto de constreñir todos los componentes de la abrazadera de banda alrededor de un par de extremos de tubo. Igual que la banda 20, el casquillo 24 y la junta 26 son también componentes formados de banda plana en la forma de un anillo abierto, y estos componentes están dimensionados de manera que la junta 26 ajusta dentro del casquillo 24, que a su vez ajusta dentro de la banda 20. Debería admitirse que aun cuando la realización particular aquí mostrada incluye los componentes arriba mencionados, otros componentes podrían ser añadidos a o retirados de la abrazadera de banda

10 para acomodarse a las necesidades de la aplicación particular con la cual está siendo usada la abrazadera de banda.

La banda 20 está diseñada para rodear circunferencialmente una conexión telescópica de tubos A y B como se indica en las Figuras 2 y 3. La parte de cuerpo 30 incluye un nervio central 40 que sobresale radialmente, un par de paredes laterales anulares 42, 44 y un par de secciones de transición 46, 48. El nervio central 40 está limitado por las paredes laterales anulares 42, 44 y por las secciones 46, 48, y este nervio central se extiende circunferencialmente alrededor de la parte de cuerpo 30 con un ancho axial uniforme. El ancho axial del nervio central 40 puede ser sustancialmente mayor o menor que el de la realización mostrada aquí, dependiendo de la aplicación particular para la que se usa la abrazadera de banda. El nervio central 40 termina circunferencialmente en las secciones de transición 46, 48 en cada extremo que está achaflanado hacia atrás en la parte de cuerpo 30. El nervio central está diseñado para ajustar y cooperar con un par de nervios o rebordes circunferenciales 60, 62, situados junto a los extremos de los tubos A y B. Como se muestra en la Figura 2, los rebordes 60 y 62 preferentemente están situados justamente hacia dentro de los extremos de los tubos A y B, respectivamente. El ancho del nervio central 40 está elegido de acuerdo con el posicionado de los rebordes 60, 62 con relación a los extremos de los dos tubos, entre otros factores, de manera que los rebordes pueden ambos asentar dentro del nervio central cuando los extremos de tubo son llevados uno con otro en alineación telescópica coaxial. Esto está mostrado en la Figura 3, en la cual los extremos de tubo están en conexión telescópica dentro de una abrazadera de banda 10 aflojada.

Las bridas 32, 34 son partes unitarias de los extremos opuestos de la banda 20 que están doblados alejándose cada uno del otro y hacia atrás sobre sí mismos para definir un par de lazos 70, 72 que sobresalen radialmente teniendo cada uno un ala interior y una exterior. Cada una de las alas interiores de las bridas incluye una superficie de tope contorneada 74, 76 que se acopla en lados opuestos de un componente de mecanismo de apriete. Como se observa mejor en la Figura 1, las superficies de tope contorneadas 74, 76 están configuradas y dimensionadas para acoplarse en un componente del mecanismo de apriete 22 configurado complementariamente. De modo similar, cada una de las alas exteriores de las bridas incluye una superficie de tope contorneada opuestamente 78, 80 para ajustar con un componente diferente del mecanismo de apriete 22. Cuando el mecanismo de apriete 22 es apretado, las bridas 32 y 34 desviadas hacia fuera son arrastradas una contra otra de manera que las diversas superficies contorneadas 74-80 de las bridas ajustan con las superficies correspondientes del mecanismo de apriete, como será subsiguientemente explicado con mayor detalle.

El mecanismo de apriete 22 incluye generalmente un elemento de reacción contorneado 90, una placa de apoyo semirredonda 92 y una combinación de dispositivo de sujeción de tornillo y tuerca 94, 96, y utiliza una disposición de un solo tornillo para mantener la abrazadera de banda 10 en una posición sujeta. El elemento de reacción 90 tiene una configuración generalmente de doble concavidad y está diseñado para ajustar entre las superficies de tope 74 y 76 cuando el mecanismo de apriete 22 es apretado de manera que una abertura 100 se alinea con aberturas 98, 102 y 104. La placa de apoyo semirredonda 92 toma generalmente la forma de un cilindro que ha sido cortado por la mitad por un plano que pasa a través de su eje central e incluye una superficie plana 108 y una superficie de tope contorneada 110. La superficie contorneada 110 hace contacto y ajusta con la superficie de apoyo 80 de la brida 34, sin embargo, la tuerca y el tornillo son intercambiables de manera que en lugar de esto la superficie 110 podría hacer contacto con la superficie 78 de la brida 32. El tornillo 96 es preferentemente un tornillo de T que tiene una cabeza semirredonda 112 que se extiende axialmente para distribuir la carga de apriete a través de la brida, y una espiga 114 que se extiende a través de las aberturas 98-104. Como se observará en conjunción con las realizaciones de acopladores de tubos de las Figuras 5-9, el elemento de reacción 90 y/o la placa de apoyo 92 pueden estar provistos de una sección entallada diseñada para alojar el nervio central 40. Además de esto, esta sección entallada puede tener una profundidad elegida de acuerdo con la altura del nervio central 40 de manera que cuando los tornillos están totalmente apretados el elemento de reacción y/o la placa de apoyo se acoplan en el nervio y proporcionan una fuerza radialmente hacia dentro para ayudar a cerrar el casquillo y la junta sobre los extremos de tubo. La tuerca 94 es apretada contra la placa de apoyo 92 (con o sin arandelas) que distribuye la fuerza de apriete a través del ancho axial de la brida 34. Se apreciará por los expertos en la técnica que pueden usarse otros mecanismos de apriete, incluyendo los que no utilizan un elemento de reacción.

El casquillo 24 es preferentemente un componente en forma de anillo abierto que está diseñado para asentar dentro del nervio central 40 y recibir la junta 26, e incluye extremos de ajuste 120, 122 y paredes laterales achaflanadas 124, 126. La separación circunferencial de los extremos de ajuste 120, 122 está elegida de manera que los extremos de ajuste casi llegan a acoplarse uno con otro una vez que la abrazadera de banda 10 está totalmente apretada sobre los extremos de tubo, pero están todavía separados por una pequeña distancia tal como 1-20 mm. El casquillo 24 tiene una forma y tamaño que complementan los del nervio central 40 y está mantenido dentro entre las paredes laterales achaflanadas 42, 44; las paredes laterales 42, 44 de la banda están diseñadas para alinearse con las paredes laterales 124, 126 del casquillo. Aunque el casquillo 24 está mostrado aquí con un ancho que es en general igual que el del nervio central 40, es posible prever el casquillo 24 con un ancho axial que sea mayor que el de la propia banda 20. Esto resulta en que uno o más lados del casquillo 24 sobresalen hacia fuera y alejándose de la banda 20. El casquillo 24 también puede tener un ancho con relación a la banda 20 que sea menor que el mostrado. Para orientar el casquillo 24 dentro de la banda 20 en una posición rotacional deseada, el casquillo puede incluir un retenedor (no mostrado) que se alinea con una ranura o abertura (tampoco mostrada) en la banda. Para alinear

estos componentes pueden usarse otras disposiciones conocidas o desarrolladas recientemente. Además de esto, pueden usarse otros tipos de configuraciones de extremos de ajuste, tales como las disposiciones de lengüeta y acanaladura dadas a conocer en la ya mencionada Patente U.S. Nº. 6,758,501.

- La junta 26 es preferentemente un componente en forma de anillo abierto hecho de material relativamente blando que ajusta dentro del casquillo 24 y es comprimido durante el proceso de apriete de manera que se forma un cierre hermético satisfactorio entre los tubos A y B. La realización particular mostrada aquí tiene un ancho axial y espesor uniformes y está diseñada para ser contenida entre las paredes laterales 124, 126 del casquillo. La junta 26 preferentemente incluye extremos de ajuste rectos 134, 136 y una separación circunferencial que les hace simplemente llegar a acoplarse cada uno con el otro cuando la abrazadera de banda 10 está totalmente apretada.
- Los extremos de ajuste 134, 136 también pueden estar achaflanados para permitir un ligero solape de los extremos sin (esencialmente) aumentar el espesor de la junta en el solape. A causa de la naturaleza relativamente blanda de la junta, cuando se ejerce un valor suficiente de fuerza de apriete sobre los extremos de ajuste 134 y 136 éstos fluyen uno en otro de manera que son llenados cualesquiera espacios dejados entre ellos. Naturalmente, pueden usarse otras configuraciones de extremos de ajuste, que incluyen una disposición de lengüeta y acanaladura tal como la que se usa para la junta mostrada en la realización de las Figuras 5, 7, y 9. A los expertos en la técnica les serán conocidos varios materiales de junta adecuados, que incluyen los materiales a base de fibra de vidrio y grafito (tal como grafito con acero embebido), vermiculita, Thermiculite®, (disponible de Flexitallic – www.flexitallic.com), acero inoxidable u otros procedimientos para juntas tales como usar acero fino formado con rebordes de cierre que se extienden radialmente hacia dentro desde su superficie. La junta 26 puede estar orientada dentro del casquillo 24 de manera que los extremos de ajuste 134, 136 de la junta estén desviados angularmente de los 120, 122 del casquillo y esto en algunos casos puede mejorar el cierre hermético al gas de la abrazadera de banda. La junta es fijada dentro del casquillo sea por una fuerza de "muelle" de la junta hacia fuera debido a su elasticidad intrínseca, o puede ser más positivamente conectada al casquillo por medio de un adhesivo, un retenedor, u otra interconexión mecánica. También, mientras que la junta ilustrada cubre el área del nervio central completa, la junta 26 puede ser axialmente más corta o podría extenderse axialmente por fuera del área del nervio.

- Con referencia ahora a la vista en sección transversal mostrada en la Figura 4, una vez que la abrazadera de banda 10 está apretada, las paredes laterales 42, 44 del nervio central 40 retienen aprisionado el casquillo 24, la junta 26 y los rebordes 60, 62 dentro de los límites del nervio central. Esto provee a la abrazadera de banda de resistencia a la separación mejorada por encima de los acopladores y abrazaderas sin nervios. La altura del nervio central 40 y de los rebordes 60, 62 sobre los extremos de tubo puede ser elegida como se desee o se requiera para una aplicación particular; sin embargo la altura es preferentemente lo bastante grande para proporcionar un valor suficiente de resistencia a la separación, pero no tan grande como para causar dificultades en el ajuste de los extremos de tubo dentro del acoplador aflojado. Dependiendo de las tolerancias de fabricación disponibles y de los requerimientos de diseño, el ancho axial del nervio central 40 puede hacerse sólo ligeramente más corto que la separación de los rebordes 60, 62 cuando los extremos de tubo están en conexión telescópica de manera que el respectivo acoplamiento de las paredes laterales 42, 44 los rebordes 60, 62 durante el apriete fuerza los extremos de los tubos en contacto axialmente compresivo para ayudar adicionalmente a sellar la conexión. Alternativamente, el ancho del nervio central 40 puede ser mayor que la longitud axial mínima necesitada para alojar ambos rebordes 60, 62 de manera que pueda haber separación axial de los extremos de tubo dentro del nervio central. Los rebordes 60, 62 pueden ser formados por expansión radial del propio tubo o pueden ser un componente separado soldado o fijado de otra manera a la sección de tubo.

- Volviendo ahora a las Figuras 5-11, se expone una segunda realización en la forma de un acoplador de tubos 200 que incluye una banda 202, un mecanismo de apriete 204, un casquillo de cierre partido 206, y una junta interna 208. La banda 202 es una banda abierta que incluye una parte de cuerpo cilíndrica 210 y un par de bridas opuestas 214, 216 que se extienden desde la parte de cuerpo hasta lazos en la parte radialmente más hacia fuera de las bridas. El mecanismo de apriete 204 se usa para arrastrar las bridas 214, 216 una contra otra durante el apriete del acoplador sobre un par de extremos de tubo a tope A y B. El casquillo de cierre partido 206 está situado radialmente dentro de la banda 202 e incluye un par de extremos circunferenciales de ajuste 222, 224 que se acoplan y cierran uno contra otro durante el apriete de la banda. Los extremos de ajuste 222, 224 del casquillo de cierre 206 están desviados angularmente de la situación de las bridas 214, 216 para ayudar a proporcionar un cierre hermético al gas cuando son arrastrados uno contra otro durante el apriete de la banda.

- La banda 202 y el casquillo de cierre 206 incluyen cada uno un nervio central saliente radialmente 230 y 232, respectivamente, que está definido por un par de paredes laterales achaflanadas 234 y 236, respectivamente, que se extienden radialmente hacia fuera y un poco axialmente una hacia otra. Extendiéndose entre las paredes laterales 234 y 236 del nervio central están respectivamente las secciones tubulares cilíndricas 238 y 240 de diámetro uniforme que tienen una longitud axial de aproximadamente un tercio de la longitud axial total del acoplador 200. La longitud axial de estos nervios 230, 232 puede ser esencialmente mayor o menor que ésta, dependiendo de la aplicación particular para la que se usa el acoplador. El nervio central está diseñado para cooperar con un par de rebordes 250, 252 en los extremos de los dos tubos A y B que son unidos. Como se muestra en la Figura 6, estos rebordes están situados justo hacia dentro del extremo de cada tubo. La Figura 7 muestra la misma configuración desde el lado inverso. El ancho de los nervios centrales 230, 232 está elegido de acuerdo con el posicionado de los rebordes 250, 252 con relación a los extremos de los dos tubos A y B de manera que los rebordes puedan asentar

dentro del nervio central cuando los extremos de tubo son llevados a tope axial uno con otro, extremo con extremo. Esto está mostrado en la Figura 8, en la cual los extremos de tubo están en contacto a tope dentro del acoplador aflojado.

El encajado del acoplador de tubos 200 con los rebordes 250, 252 sobre los extremos de tubo puede ser igual que el expuesto arriba en relación con la abrazadera de banda 10. Es decir, una vez que el acoplador 200 está apretado, las paredes laterales 234, 236 de los nervios centrales 230, 232 retienen aprisionados los rebordes 250, 252 dentro de los límites de los nervios centrales. Esto provee a la junta del acoplador de resistencia a la separación mejorada por encima de los acopladores sin nervios. Adicionalmente, las otras consideraciones para los nervios centrales y los rebordes de los tubos expuestas arriba en relación con la primera realización se aplican también al acoplador de tubos 200.

La Figura 9 representa una vista en despiece de los componentes del acoplador. Como se observa mejor en las Figuras 5 y 9, los extremos de ajuste 222, 224 del casquillo de cierre partido 206 definen una disposición de cierre de lengüeta y acanaladura que utiliza una lengüeta central 260 de ancho fijo (no achaflanada) en un extremo de ajuste 222 del casquillo, y una acanaladura o ranura complementaria 262 en el otro extremo de ajuste 224 del casquillo. La separación circunferencial de los extremos de ajuste 222, 224 está elegida de manera que los extremos de ajuste casi llegan a acoplarse uno con otro una vez que el acoplador está totalmente apretado sobre los extremos de tubo. El casquillo 206 es axialmente coextensivo con la banda 202, aunque se apreciará que la longitud axial del casquillo puede ser mayor o menor que la de la propia banda. Por ejemplo, el casquillo podría estar situado enteramente dentro del propio nervio central 230 y podría tener una configuración que sea casi idéntica a la de la junta 208 mostrada en la Figura 9. Otras características y construcciones alternativas tales como son expuestas arriba en relación con el casquillo 24 de la primera realización pueden ser usadas también para el casquillo 206.

La junta 208 está diseñada para ajustar dentro del nervio central 232 del casquillo de cierre partido 206 para proporcionar un cierre hermético al gas de los dos extremos de tubo cuando el acoplador está totalmente apretado. Para este propósito, la junta 208 de la realización ilustrada tiene un ancho axial poco más o menos igual al del nervio central 232 e incluye un borde angular 268 en cada extremo axial de manera que los dos bordes axiales se apoyan contra las paredes laterales 236 del casquillo de cierre cuando la junta está insertada en el casquillo. Igual que el casquillo, la junta incluye extremos de ajuste que tienen una configuración de lengüeta y acanaladura, con la acanaladura 272 estando definida en un extremo de ajuste por prolongaciones circunferenciales de los dos extremos axiales (bordes) 268 de la junta, y la lengüeta 270 estando definida en el otro extremo de ajuste por una prolongación circunferencial de la parte central de la junta. Pueden usarse otras configuraciones de extremos de la junta. Por ejemplo, la junta puede tener extremos rectos que se solapan uno con otro al menos ligeramente cuando la banda está apretada, como se muestra en la Figura 12 de la ya mencionada Patente U.S. Nº. 6,877,780*.

La junta 208 mostrada en la realización de las Figuras 5-9 está alineada con el casquillo de cierre partido 206 de manera que la lengüeta 270 de la junta cubre la lengüeta 260 del casquillo. Sin embargo, en vez de eso la junta 208 puede estar orientada dentro del casquillo 206 de manera que los extremos de ajuste de la junta estén desviados angularmente de los del casquillo de cierre, como se ha expuesto arriba en relación con la primera realización. El propio material de junta y otras características de la junta 208 puede ser el mismo que se ha expuesto arriba en relación con la junta 26 de la primera realización.

Las Figuras 10 y 11 representan secciones transversales de un acoplador de tubos que muestra una configuración en la cual la junta 280 se extiende el ancho axial entero del nervio 282 del casquillo, pero no incluye los bordes extremos axiales. También, en esta realización se notará que el ancho axial del nervio 282 es mayor que el que se necesita para alojar ambos rebordes de los extremos de tubo – en este caso el diseño permite un espacio de 5 mm entre los extremos de tubo-.

Excepto en lo que se advierte abajo, el mecanismo de apriete 204 puede ser la misma construcción básica que el mecanismo de apriete 22 de la primera realización. Así, el mecanismo de apriete 204 comprende un elemento de reacción 284, una placa de apoyo semirredonda 286, y un par de dispositivos de sujeción de tuerca y tornillo 288 que pasan a través de aberturas en las bridas 214, 216 y en el elemento de reacción 284. Las bridas en sí mismas comprenden partes unitarias de extremos opuestos de la banda 202 que están doblados alejándose cada uno del otro y hacia atrás sobre sí mismos para definir un par de lazos que sobresalen radialmente. Esto da a cada brida un ala un ala interior y una exterior y, como se muestra, el nervio central 230 continúa dentro de la parte inferior (situada hacia dentro radialmente) de cada ala. Las bridas 214, 216 incluyen superficies de tope opuestas en su ala interior y, durante el apriete de la banda, estas superficies de tope se acoplan en lados opuestos del elemento de reacción 284 situados entre ellas. Las tuercas son apretadas (a través de arandelas) contra la placa de apoyo 286 que distribuye la fuerza de apriete a través del ancho axial de la brida. Se apreciará por los expertos en la técnica que pueden usarse otros mecanismos de apriete, incluyendo los que no utilizan un elemento de reacción.

Para alojar los respectivos nervios centrales 230, 232 de la banda 202 y el casquillo de cierre 206, el elemento de reacción 284 y la placa de apoyo semirredonda 286 incluyen un rebaje central, o sección entallada 290, 292. Esto está mostrado en la Figura 9. Estas entallas permiten a estos componentes ajustar sobre el nervio central 230 de manera que no se necesita ninguna altura de brida aumentada. Esto ayuda a mantener un reducido perfil global del acoplador. Como se muestra en la Figura 5, los tornillos tienen cabezas de tornillo semirredondas en T 294, que se

5 extienden axialmente hacia el nervio central 230 para distribuir la carga de apriete a través de la brida, pero estas cabezas acaban próximas al nervio central de manera que no hay ninguna interferencia entre ellas. La profundidad de entalla del elemento de reacción 284 y/o de la placa de apoyo 286 puede elegirse de acuerdo con la altura del nervio central 230 de manera que cuando los tornillos están totalmente apretados el elemento de reacción y/o la placa de apoyo se acoplan al nervio y proporcionan una fuerza radialmente hacia dentro para ayudar a cerrar el casquillo y la junta sobre los extremos de tubo.

10 Una ventaja de este mecanismo de apriete 204 de dos tornillos sobre la disposición de un tornillo 22 de la primera realización es que los tornillos aplican su mayor fuerza de tensión de la banda en cada lado de los nervios centrales 230, 232 de manera que ello proporciona buena presión de apriete contra los extremos de tubo en un lugar axialmente hacia dentro de los rebordes más bien que sobre los propios rebordes. Esto puede ayudar a proporcionar un buen cierre hermético al gas de los extremos de tubo y mejora la resistencia a la separación.

15 Para aplicaciones en las que es necesario o conveniente controlar la profundidad de inserción de los extremos de tubo y/o fijar la orientación rotacional de uno o ambos tubos con relación al acoplador o cada uno con el otro, el acoplador 200 puede incluir en uno o ambos extremos axiales una ranura 296 que se acopla en un correspondiente botón 298 del extremo o extremos de tubo. Un ejemplo de esta disposición está mostrado en la Figura 7, que es una realización alternativa que también incluye todas las características de la realización de las Figuras 5, 6, 8, y 9. La construcción y uso de los botones y ranuras está más completamente descrita en la Publicación de Solicitud de Patente U.S. Nº. 2005/0099001 A1, publicada el 12 de Mayo de 2005 y cedida al cesionario de esta solicitud provisional. Esta Publicación de Solicitud de Patente U.S. Nº. 2005/0099001 A1 es incorporada por la presente por referencia en su integridad. La característica de botón y ranura puede usarse con o sin el trinquete mostrado en la Publicación de Solicitud De Patente U.S. Nº. 2005/0099001 A1; alternativamente, el trinquete y el botón pueden usarse según se da a conocer en esa solicitud publicada sin cualquier ranurado de la banda y el casquillo del acoplador. Otras disposiciones semejantes resultarán evidentes a los expertos en la técnica.

25 Haciendo referencia ahora a las Figuras 12-15, hay mostradas varias configuraciones telescópicas de extremos de tubo que pueden usarse para proporcionar una alineación deseada de los extremos de tubo uno con otro y/o con la abrazadera para tubos. En la Figura 12, el extremo de tubo A incluye una sección macho 302 de diámetro reducido que se extiende desde la superficie extrema del tubo A hasta un reborde 304 que se extiende radialmente. La sección macho 302 incluye una ranura 306 que se extiende axialmente desde la superficie extrema del tubo A. El tubo B incluye un retenedor 308 que sobresale hacia dentro radialmente junto con un reborde 310 que se extiende hacia fuera radialmente y que está situado axialmente entre el retenedor 308 y la superficie extrema del tubo B. La ranura 306 y el retenedor 308 están dimensionados para ajustar la una con el otro como se muestra, lo cual fija la orientación angular relativa de los dos tubos. Esta configuración de retenedor y ranura es igual que la mostrada en la Figura 2. El extremo de tubo A incluye además un botón 312 que sobresale radialmente tal como el botón 298 de la Figura 7. Este botón 312 puede usarse en asociación con un trinquete o ranura en la abrazadera para tubos como se ha descrito arriba, para ayudar al posicionado de la abrazadera para tubos sobre la unión de los dos extremos de tubo. La Figura 13 muestra el acoplamiento de la ranura 306 y el retenedor 308 desde una vista por el extremo, y ésta muestra que el retenedor 308 puede sobresalir una distancia hacia dentro de la sección macho 302.

40 En la Figura 14 no se usa ninguna disposición de ranura y retenedor, solamente el botón 312, y esta configuración permite que la abrazadera para tubos sea orientada sobre el extremo de tubo A sin limitar la orientación angular relativa del extremo de tubo B. La Figura 15 representa una configuración en la cual se usa un segundo botón 314 que puede ser utilizado para una abrazadera para tubos tal como la mostrada en la Figura 7 o con una que usa un trinquete tal como se da a conocer en la Publicación de Solicitud de Patente U.S. Nº. 2005/0099001* A1 arriba citada. El posicionado del botón o botones con relación al extremo o extremos de tubo puede ser variado como se desee o necesite para una aplicación particular y dependiendo de si se está usando una abrazadera para tubos de un tornillo o de dos tornillos. A este respecto es importante notar que, aunque para fijar uno con otro dos extremos de tubo a tope puede usarse una abrazadera de dos tornillos, también ésta puede usarse para la conexión de tipo a solape (telescópica) mostrada en las Figuras 12-15. Una ventaja de la conexión telescópica con una de las abrazaderas para tubos con junta dadas a conocer es que, para aplicaciones de escape en automóviles, esta disposición permite el uso de una junta de grafito sin estar el material de grafito expuesto directamente a los gases de escape.

55 Una tercera realización 318 está dada a conocer en las Figuras 16 y 17, que muestran una abrazadera de banda que puede ser construida de acuerdo con la primera realización 10, excepto que (1) los extremos terminales de las partes de arriba dobladas de la banda que definen las bridas tienen una ranura para alojar el nervio central, (2) el casquillo de cierre partido no usa extremos de ajuste de lengüeta y acanaladura, pero tiene un par de bridas vueltas hacia arriba en sus extremos axiales para retenerle en su sitio dentro de la banda, y (3) la junta es un aro sólido (ánulo) en lugar de un anillo abierto. La abrazadera de banda 318 incluye una banda abierta 320, un mecanismo de apriete 322, un casquillo de cierre partido 324, y una junta 326. Como en la primera realización, la banda abierta incluye una parte de cuerpo principal 330 y un par de bridas 332 y 334 que están formadas por prolongaciones unitarias de la parte de cuerpo 330 y que se extienden radialmente hacia fuera hasta un par de lazos respectivos 336 y 338 donde están dobladas hacia atrás sobre sí mismas para definir alas interiores y exteriores. Las alas exteriores 340, 342 tienen cada una un respectivo extremo terminal 344, 346 en forma de una ranura que está dimensionada para alojar

el nervio central 348 de la banda 320. El resto de la banda 320 y del mecanismo de apriete 322 pueden ser como se ha expuesto arriba en relación con la primera realización.

El casquillo de cierre partido 324 es un anillo abierto que incluye un nervio central 350 que se extiende axialmente entre un par de paredes laterales 352 que se extienden radialmente hacia dentro desde el nervio central y luego terminan en un corto segmento axial 354 del casquillo. Un borde 356 que sobresale hacia fuera radialmente se extiende desde este segmento axial 354 y define el margen axial del casquillo. En cada extremo axial del casquillo 324, la pared lateral 352, el segmento axial 354, y el borde 356 juntos definen un canal 358, que se usa para retener el casquillo dentro de la banda 320. En particular, la parte de cuerpo principal 330 de la banda 320 incluye una prolongación axial 360 en cada lado del nervio central 348, y el canal 358 encaja a presión sobre esta prolongación 360 cuando el casquillo 324 es insertado dentro de la banda 320. Este ajuste puede verse en 362 en la Figura 16. La configuración de anillo abierto del casquillo 324 está definida por un par de extremos de ajuste 364, 366 que en esta realización son extremos rectos que se extienden axialmente; no obstante, en lugar de esto podría usarse una conexión de lengüeta y acanaladura u otra construcción de ajuste.

Volviendo ahora a la Figura 18, está mostrada una cuarta realización 400 que usa una banda 402 que es igual que la banda 202 de la segunda realización y usa un mecanismo de sujeción 404 que es igual que el mecanismo de sujeción 204 de la segunda realización, excepto en que el elemento de reacción 484 y la placa de apoyo 486 tienen cada uno un par de entallas 492 en lugar de una sola entalla. Las entallas 492 están previstas en los lados superiores e inferiores del elemento de reacción y de la placa de apoyo de manera que estos componentes pueden ser montados sobre la banda 402 en cualquiera de al menos dos posiciones giradas. Esto ayuda a minimizar el riesgo de montaje erróneo y de la reducción potencial resultante en la eficacia de la abrazadera.

El acoplador de tubos 400 incluye un casquillo de cierre partido 406 que ajusta enteramente dentro del nervio central 430 de la banda 402. El casquillo 406 incluye dos paredes laterales 436 que forman una cavidad dentro de la cual se coloca la junta 408. La junta 408 es igual que la junta de aro sólido 326 de la tercera realización. Las Figuras 19-21 muestran detalles adicionales de la junta 326, 408 usada en la tercera y cuarta realizaciones. Como se ha mencionado arriba, la junta es un aro sólido (cerrado) de material de juntas que ajusta dentro del nervio central o cavidad del casquillo de cierre. La junta incluye preferentemente un primer chaflán 470 en la superficie exterior en sus dos extremos axiales así como un segundo chaflán más pequeño 472 en la superficie interior en sus dos extremos axiales. Esto se muestra en la vista en detalle aumentada de la Figura 21. La junta puede hacerse de grafito exfoliado y preferentemente tiene una densidad de 1121-2082 kg/m³, con 2082 kg/m³ siendo preferentemente la densidad máxima conveniente a la presión de apriete total. Más preferentemente, la densidad está en el intervalo de 1169-1762 kg/m³. El extremo más alto de este intervalo de densidad permite que sean transferidas a través de la junta mayores cargas de apriete. Juntas adecuadas pueden ser obtenidas de EGC Enterprises, Inc. de Chardon, OH (www.egc-ent.com) o de Coniston Profiles de Merseyside, Inglaterra (www.conistonprofiles.co.uk). Esta junta también puede usarse en asociación con las dos primeras realizaciones.

Aunque las dimensiones particulares usadas para la abrazadera para tubos variarán dependiendo de la aplicación, en una realización preferida para tubos de escape de automóviles los extremos de tubo están provistos de rebordes que sobresalen de 1 a 1,5 mm de la superficie del tubo, y estos rebordes pueden ser formados usando dedos de expansión segmentados tales como se usan en herramientas de entrada/salida. Los nervios centrales del casquillo y de la banda pueden ser de 4 mm de profundidad, con la junta siendo de 3 mm de espesor.

Debe entenderse que la precedente descripción no es una descripción del invento en sí mismo, sino de una o más realizaciones del invento preferidas a manera de ejemplo. El invento no está limitado a la realización o realizaciones particulares dadas a conocer aquí, sino más bien está definido únicamente por las reivindicaciones de más abajo. Además de esto, las exposiciones contenidas en la precedente descripción se refieren a realizaciones particulares y no deben ser interpretadas como limitaciones en el alcance del invento o en la definición de términos usados en las reivindicaciones, excepto donde un término o frase esté expresamente definido antes. Varias otras realizaciones y diversos cambios, y modificaciones a la realización o realizaciones dadas a conocer resultarán evidentes a los expertos en la técnica. Todas las de tales otras realizaciones, cambios y modificaciones se propone que entran dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

Tal como se usan en esta memoria descriptiva y en las reivindicaciones, los términos "por ejemplo", y "tal como", y los verbos "comprende", "tiene", "incluye", y sus otras formas verbales, cuando se usan en asociación con una lista de uno o más componentes u otras piezas, deben interpretarse cada uno como no limitado, significando esto que la lista no debe considerarse como que excluye otros componentes o piezas adicionales. Otros términos deben ser interpretados usando su significado razonable más amplio, a menos que estén usados en un contexto que requiera una interpretación diferente.

REIVINDICACIONES

1. Una abrazadera para tubos (10; 200; 318; 400) para conectar dos cuerpos tubulares (A, B), que comprende:

una banda (20; 202; 320*; 402) que se extiende circunferencialmente desde un primer extremo hasta un segundo extremo y que tiene un par de extremos axiales, teniendo cada extremo una prolongación axial, incluyendo dicha banda un nervio que sobresale radialmente (40; 230; 348; 430) situado interiormente de dichas prolongaciones axiales y que se extiende al menos en un tramo parcial entre dichos primero y segundo extremos;

un mecanismo de apriete (22; 204; 322; 404) conectado a dicha banda para arrastrar dichos primero y segundo extremos cada uno en dirección al otro y distanciándose del otro para apretar y aflojar dicha banda;

un casquillo partido (24; 206; 324; 406) dispuesto dentro de dicha banda y situado al menos dentro de dicho nervio, extendiéndose circunferencialmente dicho casquillo partido desde un primer extremo de ajuste (222; 364) hasta un segundo extremo de ajuste (122; 224; 366); y

una junta (26; 208; 326; 408) dispuesta radialmente dentro de dicho casquillo de manera que dicha junta está situada al menos parcialmente dentro de dicho nervio; **caracterizada porque** dicha banda (20; 202; 320; 402) comprende una parte de cuerpo principal (30; 210; 330) situada entre dichos extremos primero y segundo y dichos extremos primero y segundo están previstos como bridas que se extienden radialmente (32; 34; 214; 216; 332, 334) que tienen cada una al menos una abertura (98; 102) alineada con una correspondiente abertura de la otra brida, y dicho mecanismo de apriete incluye al menos un dispositivo de sujeción de tuerca y tornillo (94, 96; 288) y una placa de apoyo (92; 286; 486), extendiéndose dicho tornillo a través de las aberturas alineadas de las dos bridas, a través de la placa de apoyo y dentro de la correspondiente tuerca de manera que el apriete de la tuerca sobre el tornillo arrastra las bridas una contra otra mediante la placa de apoyo; **y porque** dicho nervio (40; 230; 348; 430) está formado en dicha parte de cuerpo (30; 210; 330) de dicha banda (20; 202; 320; 402) y se extiende continuamente alrededor de ella.

2. Una abrazadera para tubos según se define en la reivindicación 1, que incluye solamente un único dispositivo de sujeción de tuerca y tornillo (94, 96).

3. Una abrazadera para tubos según se define en la reivindicación 2, en la cual dicho mecanismo de sujeción incluye además un elemento de reacción (90; 284; 484) situado entre dichas bridas.

4. Una abrazadera para tubos según se define en la reivindicación 1 o 2, en la cual dicho tornillo incluye una cabeza (112; 294) y una espiga (114), extendiéndose dicha cabeza del tornillo y dicha placa de apoyo una distancia axial suficiente para distribuir una fuerza desde dicho mecanismo de apriete a través de cada una de dichas dos bridas.

5. Una abrazadera para tubos según se define en la reivindicación 1, en la cual dichas bridas (32, 34; 214, 216; 332, 334) están formadas de partes extremas unitarias de dicha banda, estando cada una de dichas partes extremas doblada hacia atrás sobre sí misma para proveer a dicha brida de un ala interior y un ala exterior.

6. Una abrazadera para tubos según se define en la reivindicación 1, en la cual dicho casquillo incluye extremos de ajuste primero y segundo (120, 122; 364, 366) que tienen una separación circunferencial de manera que dichos extremos de ajuste casi llegan a acoplarse cuando dicho mecanismo de apriete está totalmente apretado, pero en esencia no se tocan uno con otro.

7. Una abrazadera para tubos según se define en la reivindicación 6, en la cual dicha junta incluye extremos de ajuste primero y segundo (134, 136) que tienen una separación circunferencial de manera que dichos extremos de ajuste justamente llegan a acoplarse cuando dicho mecanismo de apriete está totalmente apretado, pero en esencia no se solapan uno con otro.

8. Una abrazadera para tubos según se define en la reivindicación 1, en la cual dicho nervio, dicho casquillo y dicha junta tienen cada uno un ancho axial que es en general el mismo.

9. Una abrazadera para tubos según se define en la reivindicación 1, que incluye un par de dispositivos de sujeción de tuerca y tornillo (288) y en la cual dicha placa de apoyo (286; 486) está entallada (292; 492), con el nervio sobresaliente (230; 430) de la banda estando situado al menos parcialmente dentro de dicha entalla.

10. Una abrazadera para tubos según se define en la reivindicación 9, en la cual dicho mecanismo de apriete incluye además un elemento de reacción (284; 484) situado entre dichas bridas, y en la cual dicho elemento de reacción está entallado (290; 492), con el casquillo partido estando situado al menos parcialmente dentro de dicha entalla del elemento de reacción.

11. Una abrazadera para tubos según se define en la reivindicación 5, en la cual dicho nervio sobresaliente de dicha banda se extiende dentro de al menos una parte inferior de dicha ala interior y exterior (340, 342) de cada brida (332, 34).

12. Una abrazadera para tubos según se define en la reivindicación 1, en la cual dicha junta comprende un aro sólido de material de grafito.

13. Una abrazadera para tubos según se define en la reivindicación 12, en la cual dicha junta tiene una densidad en el intervalo de 1121 a 2082 kg/m³.

- 5 **14.** Una abrazadera para tubos según se define en la reivindicación 1, en la cual dicho casquillo partido (324) incluye un nervio central (350) que se extiende axialmente entre un par de paredes laterales (352) que se extienden radialmente hacia dentro desde dicho nervio central (350) y terminan en un segmento axial (354) de dicho casquillo partido (324), en la cual un borde (356) que sobresale hacia fuera radialmente se extiende desde cada uno de dichos segmentos axiales (354), y en la cual cada una de dichas paredes laterales (352), cada uno de dichos segmentos axiales (354), y cada uno de dichos bordes (356) juntos definen un canal (358), que se usa para retener cada
- 10 prolongación axial (360) de dicha banda (320) cuando dicho casquillo partido (324) está insertado dentro de dicha banda (320).

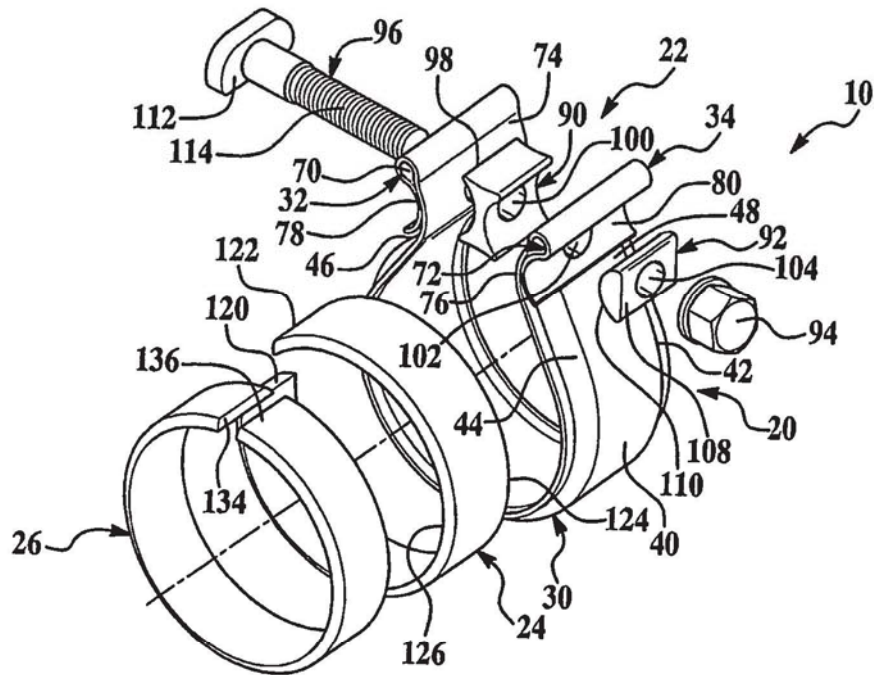


Figura 1

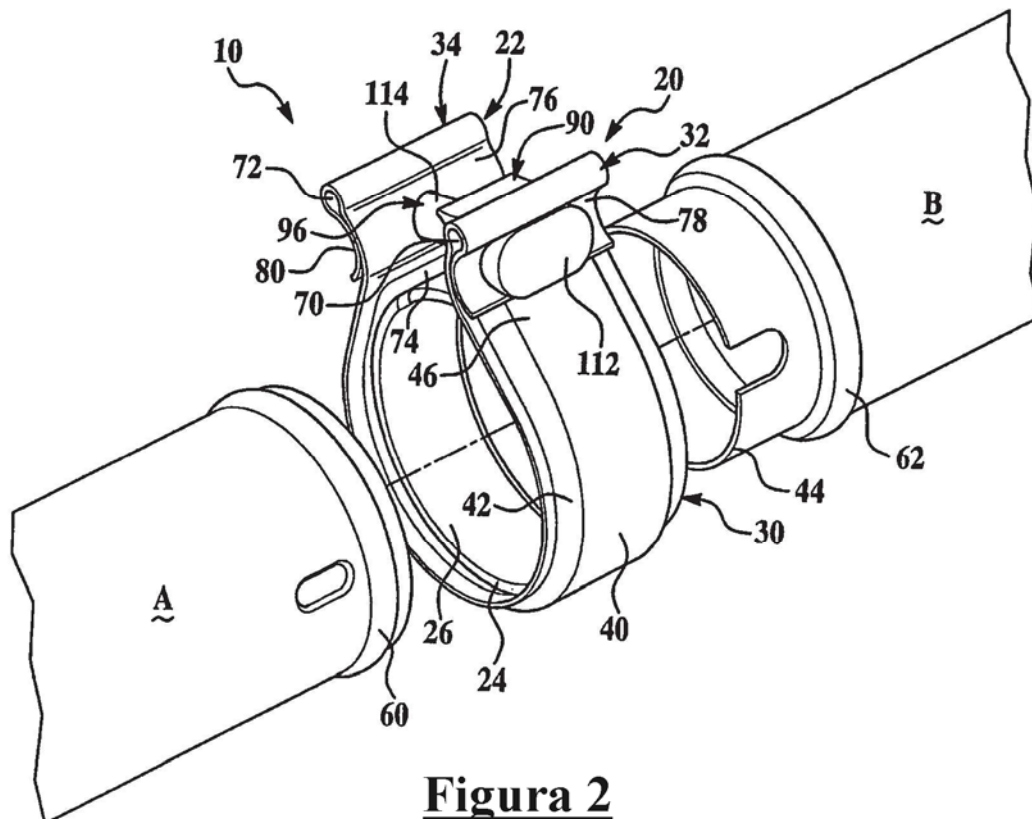
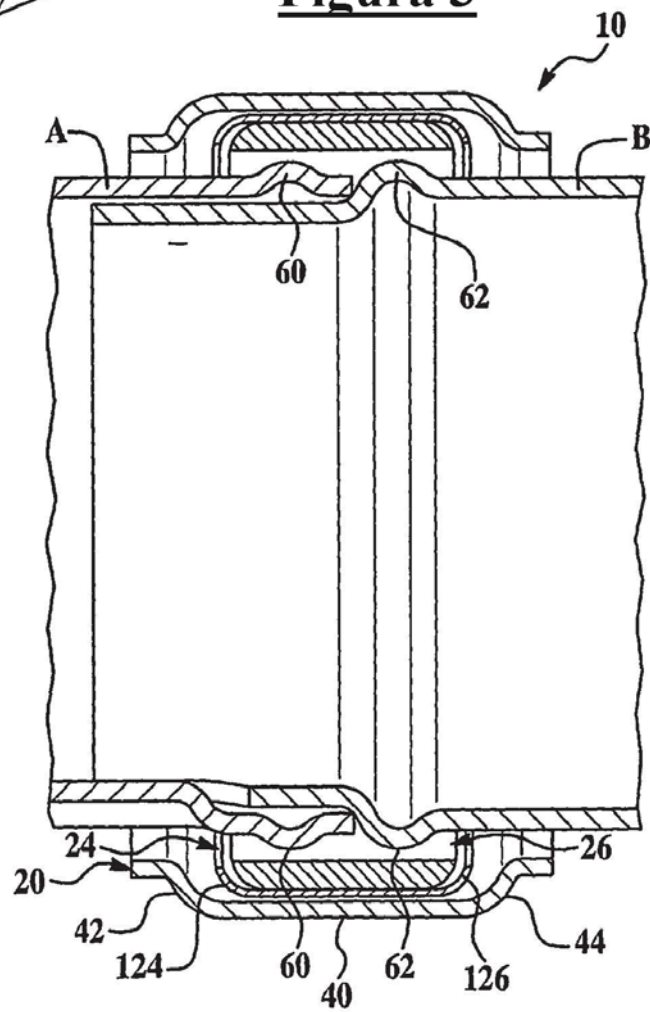
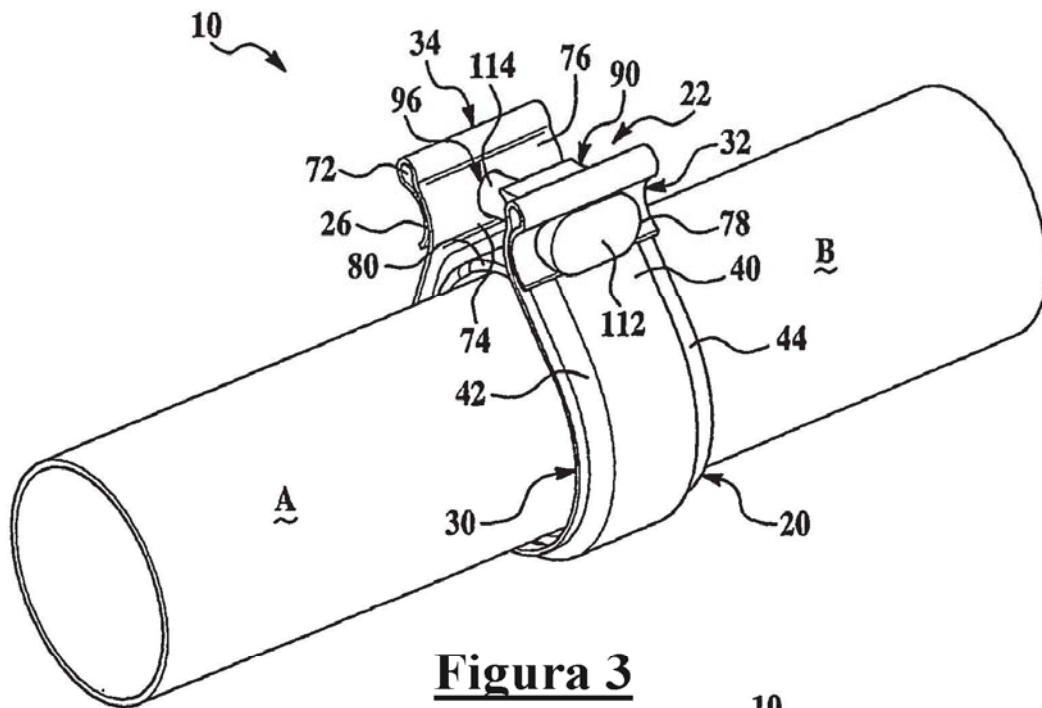


Figura 2



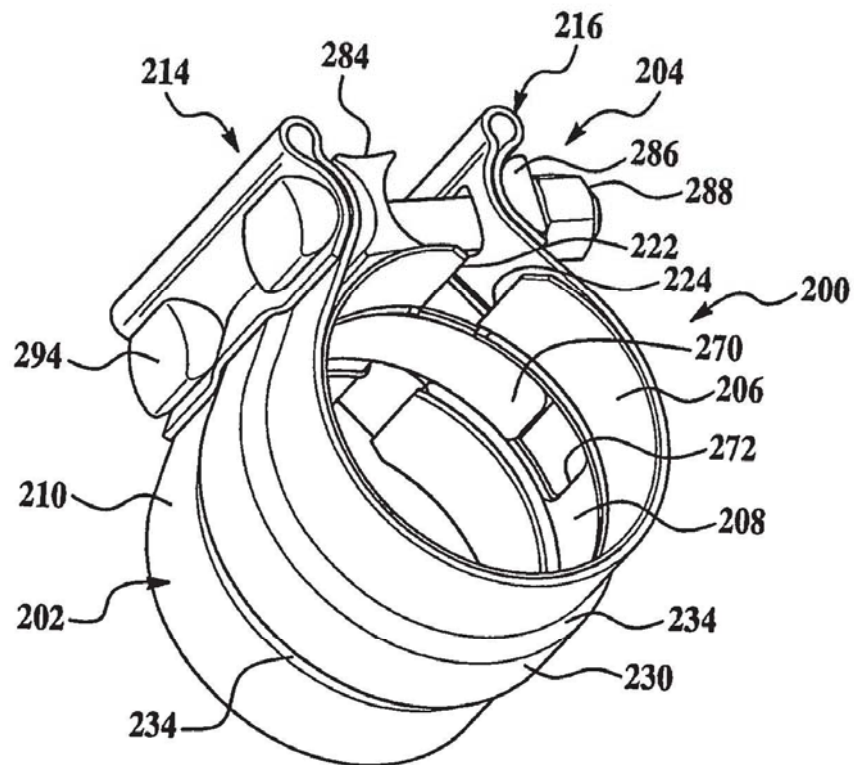


Figura 5

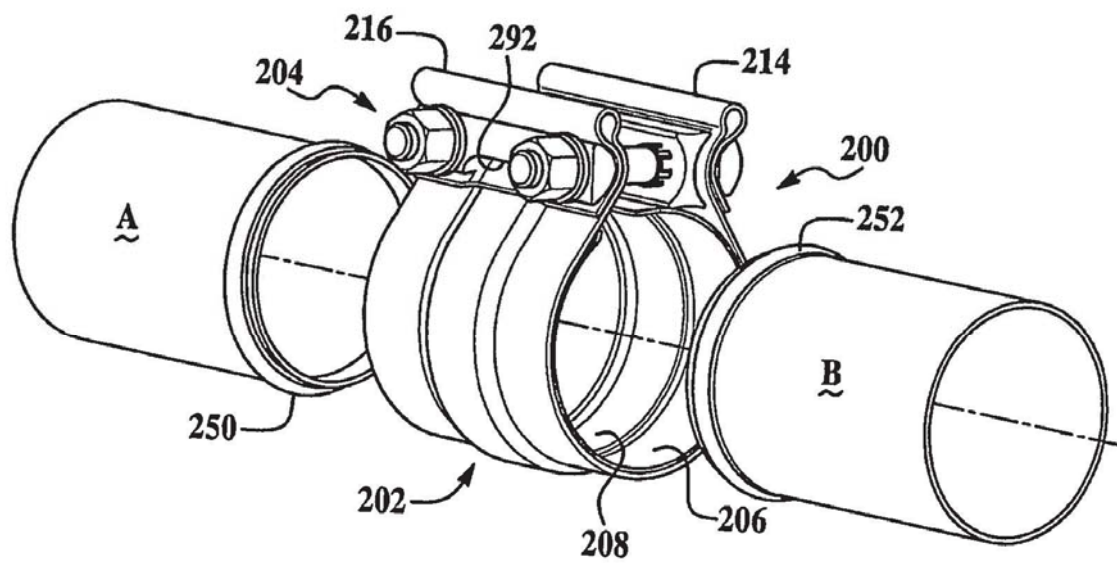


Figura 6

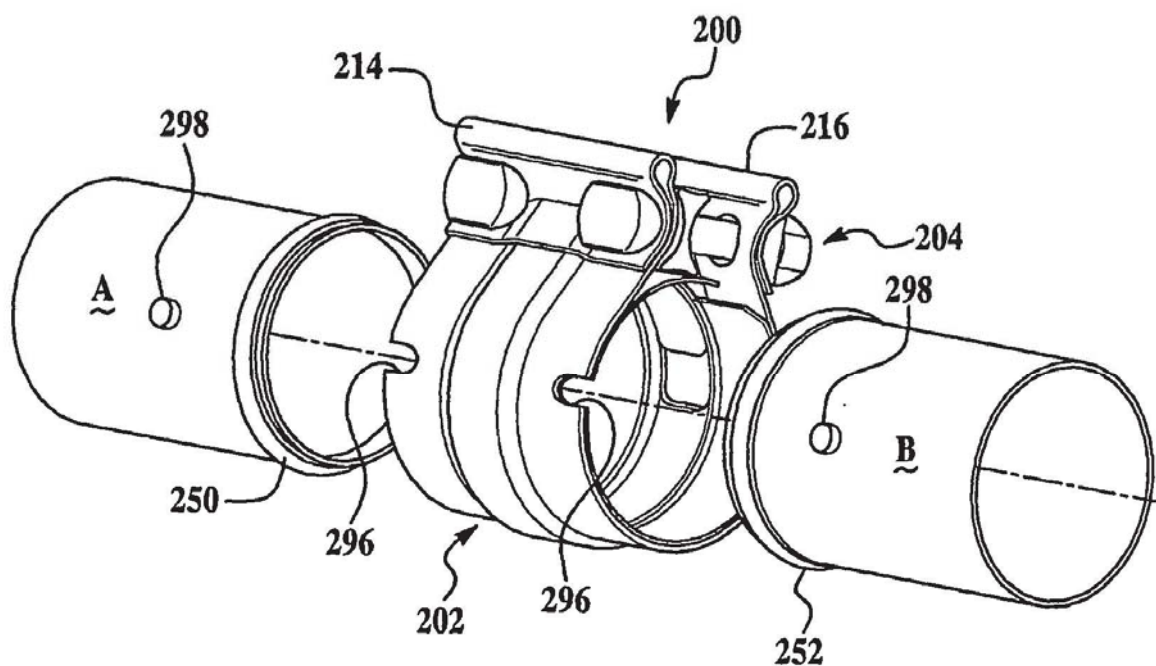


Figura 7

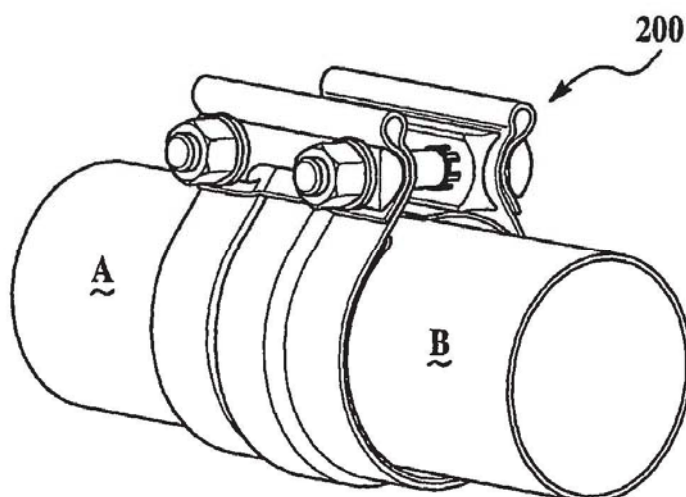


Figura 8

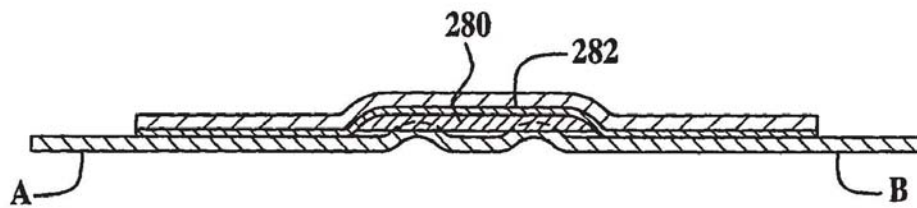
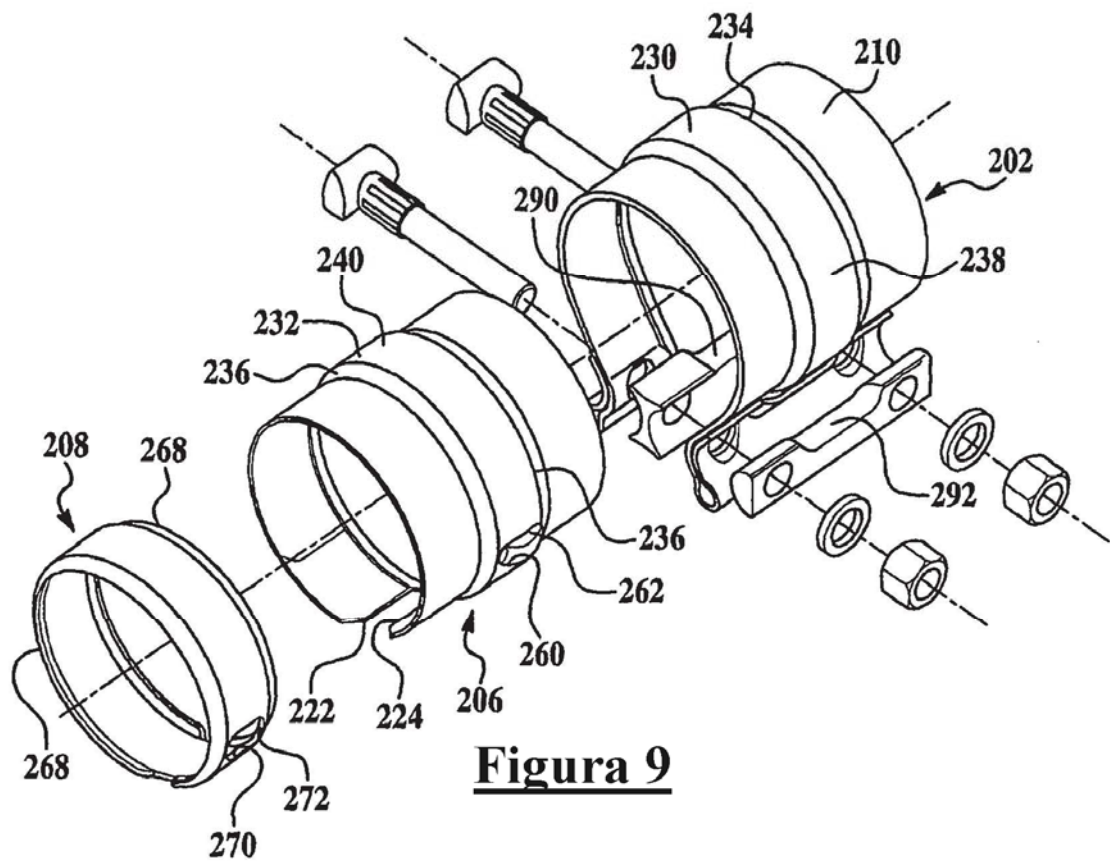


Figura 10

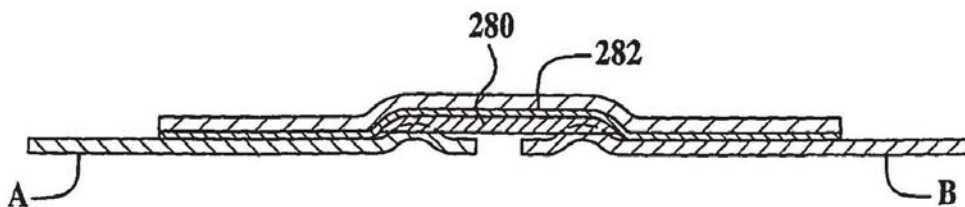


Figura 11

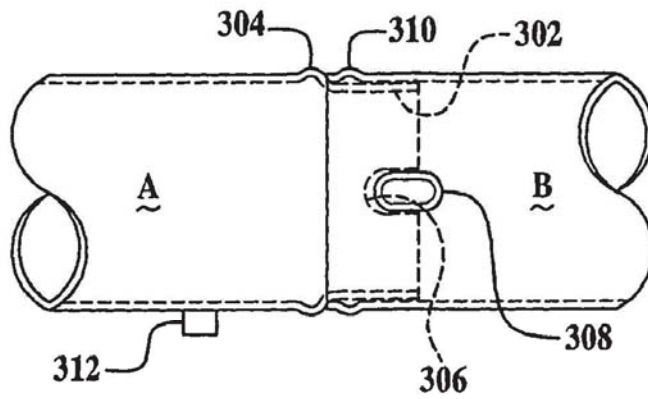


Figura 12

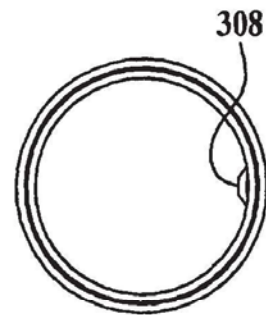


Figura 13

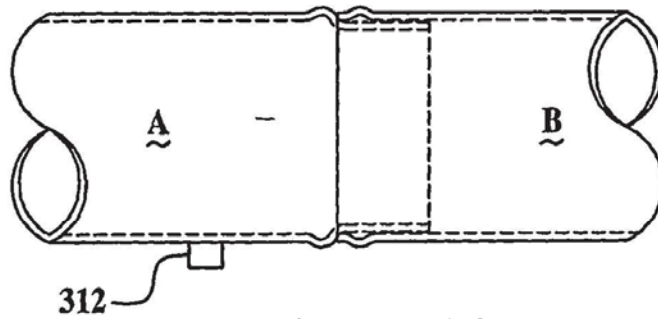


Figura 14

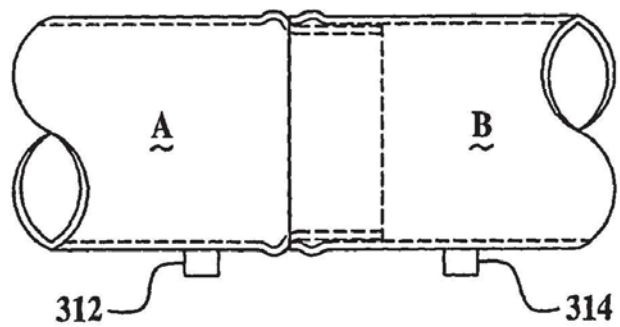


Figura 15

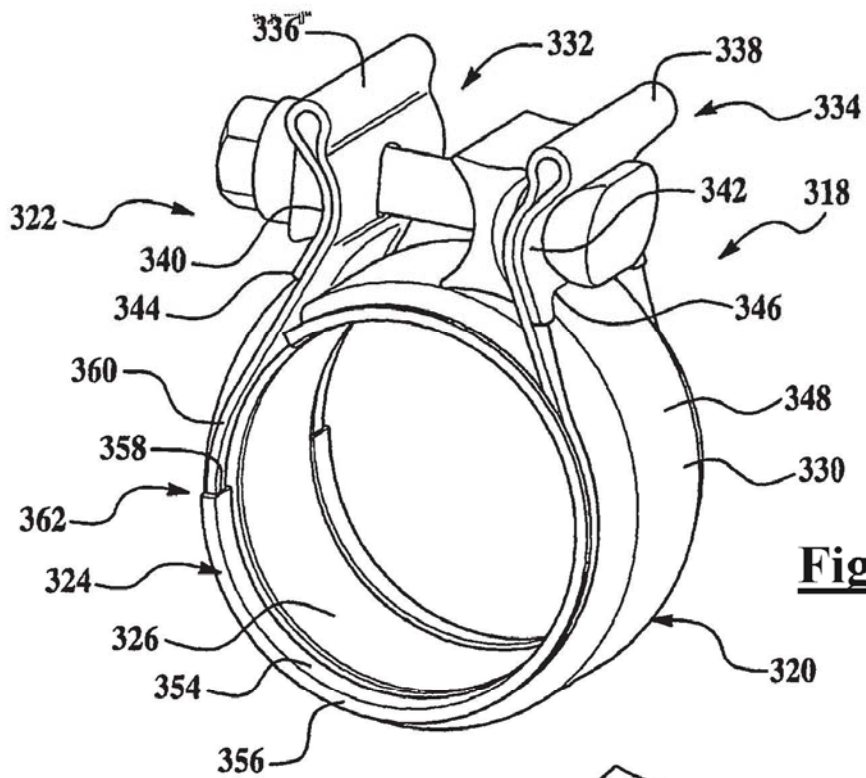


Figura 16

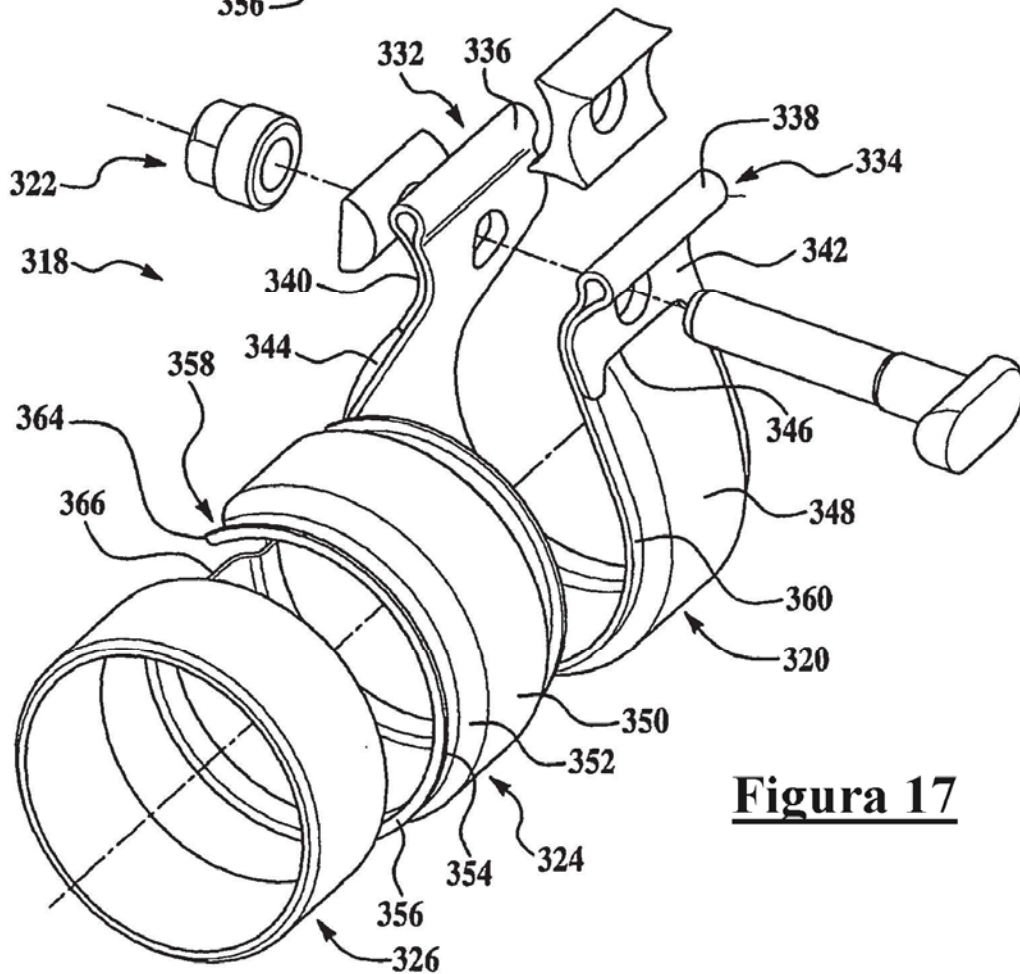


Figura 17

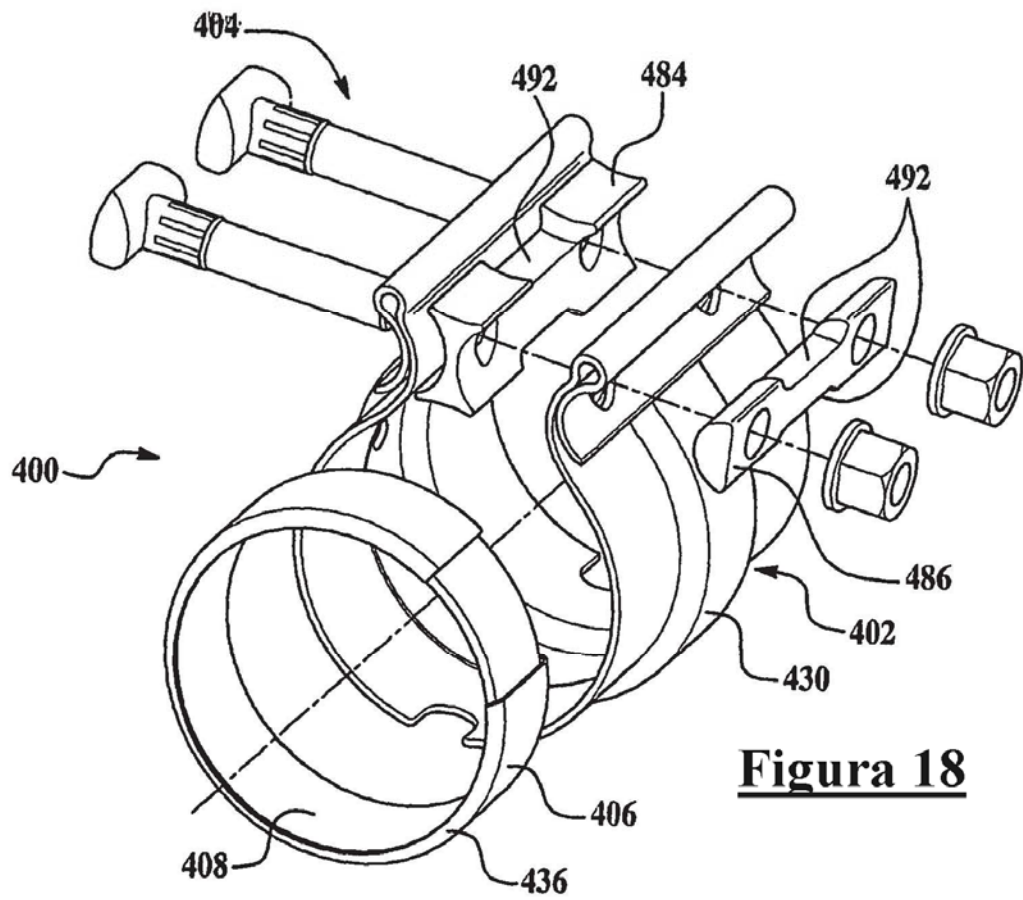


Figura 18

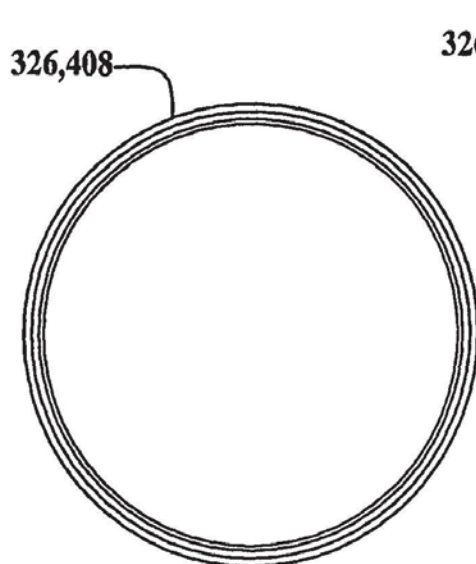


Figura 19

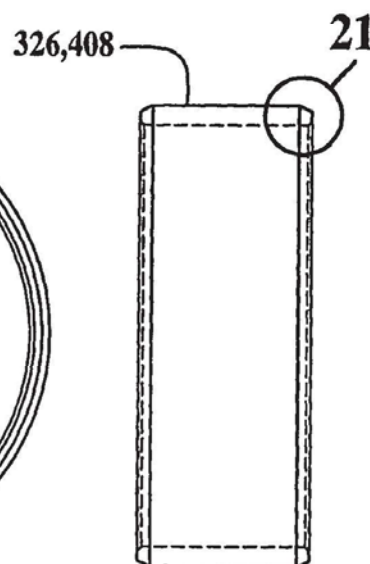


Figura 20

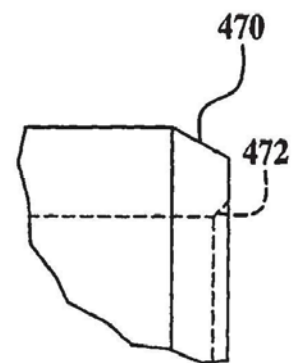


Figura 21