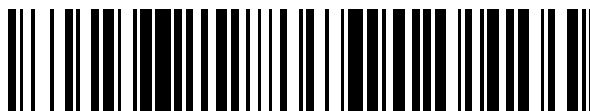


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 703 361**

51 Int. Cl.:

F16L 21/00 (2006.01)

F16L 21/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.02.2013 E 16000724 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.09.2018 EP 3062007**

54 Título: **Empalme con mecanismo de tracción**

30 Prioridad:

16.03.2012 US 201261612189 P
21.12.2012 US 201213724933

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
08.03.2019

73 Titular/es:

ROMAC INDUSTRIES, INC. (100.0%)
21919 20th Avenue, Suite 100
Bothell, Washington 98021, US

72 Inventor/es:

EATON, DELBERT;
ALBIN, DAVID, R. y
GETZEWICH, LEE

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 703 361 T3

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).

DESCRIPCIÓN

Empalme con mecanismo de tracción

5 REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

Esta solicitud reivindica el beneficio en virtud del 35 U.S.C. § 119(e) de la Solicitud de Patente Provisional de EE.UU. N° 61/612.189, presentada el 16 de Marzo de 2012, y de la Solicitud de Patente Provisional de EE.UU. N° 13/724.933, los contenidos de las cuales se incorporan en esta memoria por referencia en su totalidad.

10 ANTECEDENTES

Campo de la técnica

La presente descripción se refiere a empalmes, tales como acoplamientos de tuberías, conectores de tuberías, y cierres de extremo de tuberías

15 Descripción de la Técnica Relacionada

Las industrias de alcantarillado y agua potable, petróleo, gas y química utilizan generalmente tuberías u otros cuerpos huecos para transportar agua y otros fluidos. Los empalmes son elementos estructurales que se utilizan típicamente para acoplar de forma mecánica tuberías individuales u otros cuerpos huecos a otros componentes de sistema. Por ejemplo, un empalme puede actuar como un componente de conexión en combinación con una válvula, un hidrante, o un extremo de reborde. Además, algunas tuberías incluyen una estructura de tipo empalme integrado en un extremo para facilitar el acoplamiento. Los empalmes se instalan tanto en aplicaciones sobre el nivel del suelo como subterráneas. Por ejemplo, pueden utilizarse en plantas de fabricación para una variedad de aplicaciones, incluyendo en conductos, tales como conductos eléctricos, o en aplicaciones de calentamiento, ventilación, y acondicionamiento de aire. Los materiales utilizados para las tuberías u otros cuerpos huecos, tales como conductos, pueden variar de acuerdo con la aplicación. De esta manera, se han desarrollado empalmes particulares para su uso con materiales particulares, tal como acero, hierro fundido, cemento, plástico y otros tipos de materiales.

El tamaño de la tubería u otro cuerpo hueco también puede variar dependiendo de la aplicación. En consecuencia, se han desarrollado empalmes que acoplan de manera flexible cuerpos que tienen diferentes diámetros. Estos empalmes típicamente se basan en sellos ajustables.

Un tipo de empalme convencional es un acoplamiento de tubería que está configurado para acoplar tuberías de tamaño variable e incluye una serie de pernos paralelos distribuidos circunferencialmente alrededor de un cuerpo cilíndrico adaptado para recibir la tubería. Para conseguir un sello, los pernos tiran hacia dentro de un anillo, en el extremo del empalme, para introducir a presión un sello entre la tubería, el cuerpo del empalme y el anillo, desde el exterior hacia el interior.

Otro aspecto del acoplamiento de tuberías está relacionado con la sujeción axial de las tuberías para impedir el desacoplamiento. Algunos sistemas de sujeción convencionales incluyen agarradores que se introducen a presión entre el acoplamiento de tubería y la tubería para impedir la traslación axial de la tubería con relación al acoplamiento. En algunos acoplamientos de tubería, los agarradores son dientes que están embebidos como parte de un sello. En otros acoplamientos de tubería convencionales, se consigue la sujeción axial con una serie de patillas que están situadas en posiciones separadas de una junta de sellado y que están dispuestas circunferencialmente alrededor de una tubería formando un anillo. Cuando se aprieta radialmente un perno individual asociado a cada patilla respectiva se fijan las patillas a la tubería para crear la sujeción deseada.

Otros acoplamientos convencionales utilizan un elemento de fijación de banda que puede apretarse radialmente alrededor de la tubería. Estos acoplamientos pueden utilizar, en un ejemplo, bandas o anillos de acero que rodean la tubería para conseguir la sujeción. Ejemplos para acoplamientos convencionales se pueden encontrar en los documentos DE 208 911 C y US 3 301 567 A, por ejemplo.

BREVE COMPENDIO

Se ha identificado que los empalmes convencionales, tales como acoplamientos de tubería, que utilizan una serie de pernos paralelos pueden ser problemáticos por una serie de razones. Por ejemplo, un trabajador que instala un acoplamiento de tubería en obra dentro de una zanja necesitará apretar la serie de pernos incrementalmente alrededor de la circunferencia del acoplamiento para que los sellos se asienten adecuadamente. Una ventaja de reducir el número de pernos necesarios para un acoplamiento es que tiende a ser fácil y rápido de instalar, en lugar del mayor número de pernos que son típicos de sistemas que tiran de un anillo hacia el cuerpo del empalme y comprimen el sello.

En una realización de la presente invención, un empalme incluye un cuerpo hueco, un miembro de sellado anular, y un mecanismo de accionamiento. El cuerpo hueco incluye una abertura en un primer extremo. El miembro de sellado anular está situado en una superficie interior del cuerpo hueco. El mecanismo de accionamiento está configurado para tirar del miembro de sellado axialmente en dirección al primer extremo del cuerpo hueco y radialmente hacia dentro en dirección a un eje longitudinal del cuerpo hueco mediante el accionamiento de al menos un perno que está acoplado al cuerpo hueco y al mecanismo de accionamiento. El al menos un perno se extiende en una dirección substancialmente

transversal al eje longitudinal del cuerpo hueco.

El empalme también puede incluir una pluralidad de elementos de sujeción que están dispuestos de manera circunferencial en la superficie interior del cuerpo hueco. La pluralidad de elementos de sujeción pueden disponerse axialmente entre el miembro de sellado y el primer extremo del cuerpo hueco.

El miembro de accionamiento puede incluir un anillo montado con el giro permitido en el cuerpo hueco y una pluralidad de elementos seguidores. Cada uno de los elementos seguidores está acoplado al anillo de sellado anular. El al menos un perno puede estar acoplado al anillo de tal manera que el accionamiento del al menos un perno provoca que el anillo rote en una dirección circunferencial con respecto del cuerpo hueco, y la pluralidad de elementos seguidores engranan con el anillo de tal manera que la rotación del anillo provoca que la pluralidad de elementos seguidores se traslade hacia el primer extremo del cuerpo hueco.

En otro aspecto, puede disponerse una pluralidad de elementos de sujeción circunferencialmente en la superficie interior del cuerpo hueco entre elementos seguidores adyacentes y axialmente entre el miembro de sellado y el primer extremo del cuerpo hueco.

En una realización, el anillo puede incluir una pluralidad de superficies de leva que varían en longitud axial a lo largo de la dirección circunferencial. Cada uno de los elementos seguidores puede incluir una porción de engrane que engrana con una respectiva de las superficies de leva del anillo. La porción de engrane de cada uno de los elementos seguidores puede ser un gancho. El gancho puede incluir una porción inclinada que corresponde en forma con una superficie de extremo axial de las superficies de leva del anillo.

En una realización, el anillo puede montarse a una superficie externa del cuerpo hueco. El primer extremo del cuerpo hueco puede incluir una pluralidad de ranuras separadas circunferencialmente que se extienden a través del cuerpo hueco desde la superficie externa del cuerpo hueco hasta la superficie interna del cuerpo hueco y que se extienden sustancialmente en paralelo al eje longitudinal del cuerpo hueco. El gancho de cada uno de los elementos seguidores se extiende a través de uno respectivo de las ranuras del cuerpo hueco.

El primer extremo del cuerpo hueco puede incluir una primera conicidad que se extiende en dirección al eje longitudinal del cuerpo hueco. Las superficies de leva del anillo pueden incluir una segunda conicidad que es complementaria a la primera conicidad.

En una realización, el anillo puede incluir un primer receptor de perno, el cuerpo hueco puede incluir un segundo receptor de perno, y el perno único se extiende a través de los receptores de perno primero y segundo.

En un aspecto, el miembro de sellado anular incluye una sección transversal sustancialmente trapezoidal.

En una realización, cada elemento seguidor incluye un fuste que se extiende axialmente desde la porción de engrane hasta una porción de base. La porción de base está acoplada al miembro de sellado anular. Cada uno de los elementos de sujeción puede incluir un rebaje que se extiende a través del elemento de sujeción en una dirección sustancialmente paralela al eje longitudinal del cuerpo hueco, y un fuste de uno respectivo de los elementos seguidores puede asentarse en el rebaje. Cada rebaje de cada elemento de sujeción puede incluir una primera porción de rampa que es complementaria a una segunda porción de rampa del fuste de uno correspondiente de los elementos seguidores.

En otro aspecto, un empalme tiene un cuerpo hueco o porción de tambor con al menos un extremo abierto para recibir el extremo de una tubería. La porción de tambor tiene una superficie cónica interior que converge alrededor de un eje, en una dirección que se mueve hacia el extremo abierto de la porción de tambor (desde el interior de la porción de tambor hacia el exterior). Una junta o sello anular puede estar situada en la porción de tambor entre la superficie cónica recién descrita y la tubería. El sello anular tiene una superficie exterior que desliza contra, y está en contacto con, la superficie cónica; y una superficie interior que similarmente contacta con y rodea a la tubería. Un mecanismo de tracción tira del sello anular axialmente hacia fuera, contra la superficie cónica, e introduce a presión el sello entre la superficie cónica y la tubería. En este ejemplo, la acción de introducción a presión funciona desde el interior en una dirección hacia el exterior, en lugar de desde el exterior hacia el interior.

El mecanismo de tracción puede estar mecánicamente enlazado a un mecanismo de perno giratorio que está alineado sustancialmente en perpendicular con relación al camino axial de desplazamiento del sello. El enlace mecánico traslada la fuerza de apriete perpendicular del mecanismo de perno a una fuerza de tracción que es paralela al camino de desplazamiento del sello, introduciendo así a presión el sello tal como se ha descrito anteriormente.

El empalme puede fabricarse con o sin sujeción. Para conseguir la sujeción, miembros de agarre pueden estar situados en un lado anular del sello que normalmente está orientado hacia el extremo abierto de la porción de tambor (o que está orientado hacia el exterior). Cuando el mecanismo de tracción tira del sello hacia fuera, se tira de los miembros de agarre hacia fuera al mismo tiempo, por delante del sello, para introducir a presión el sello y los miembros de agarre al mismo tiempo (entre la porción de tambor y la tubería).

En un aspecto, el empalme puede incluir un sello multi-capas que tiene una capa separable. La capa separable puede facilitar aún más el rango de diámetros de tubería que son compatibles con el empalme sin necesidad de un cambio en el tamaño de la porción de tambor. Por ejemplo, la eliminación de la capa interior del sello puede permitir que el sello se ajuste alrededor de una tubería más grande.

En un aspecto, el mecanismo de tracción incluye un anillo de extremo giratorio que rodea al extremo abierto de la porción de tambor. El anillo de extremo tiene superficies inclinadas distribuidas a su alrededor. Un sello anular puede portar una pluralidad de enlaces de tracción, cada uno de los cuales tiene una porción interior conectada al sello anular y una porción exterior que engrana con una de las superficies inclinadas del anillo de extremo – en contacto deslizante con la superficie inclinada. Cuando el anillo de extremo rota, las superficies inclinadas tiran del enlace axialmente hacia fuera. Este, a su vez, tira del sello anular hacia fuera (con los miembros de agarre). En algunos ejemplos, la rotación en sentido contrario del anillo de extremo libera o relaja el enlace de tracción y el sello. El conjunto de enlaces de tracción y superficies inclinadas puede cooperar para tirar del sello hacia fuera de una forma generalmente simétrica.

Los miembros de agarre individuales pueden tener dientes de agarre puntiagudos que están orientados o dirigidos radialmente hacia dentro en dirección a la tubería. En una realización, hay un miembro de agarre correspondiente a cada enlace de tracción. En otras realizaciones, el número de agarradores es menor que el número de enlaces de tracción. Como se ha descrito anteriormente, se tira del conjunto de miembros de agarre axialmente hacia fuera, a medida que el mecanismo de tracción tira del sello y lo hace deslizar axialmente hacia fuera.

En un aspecto, el anillo de extremo se apoya sobre un hombro anular exterior de la porción de tambor. En este ejemplo, el hombro anular de la porción de tambor también tiene una superficie parcialmente cónica que converge simétricamente alejándose del hombro anular. Sin embargo, como será fácilmente evidente para un experto medio en la materia tras la revisión de la presente descripción en su totalidad, el anillo de extremo puede acoplarse a la porción de tambor de varias maneras sin apartarse del espíritu de la presente descripción.

En otro aspecto, la porción de tambor tiene una pluralidad de ranuras de enlace de tracción a través de las cuales se extiende cada enlace. Estas ranuras impiden que el sello rote mientras se tira de él hacia fuera. También permiten que los enlaces de tracción aprovechen completamente la longitud de tracción proporcionada por cada sección inclinada del anillo de extremo.

Breve descripción de las diversas vistas de los dibujos

En las figuras, números de referencia idénticos identifican elementos o actos similares.

La Figura 1 es una vista isométrica de un sistema de acoplamiento de tuberías de acuerdo con una realización de la presente descripción.

La Figura 2 es una vista de despiece del acoplamiento de tubería ilustrado en la Figura 1.

La Figura 3 es una vista en sección transversal lateral que ilustra el funcionamiento del acoplamiento de tubería ilustrado en las Figuras 1 y 2.

La Figura 4 es una vista en sección ampliada de la sección de sello ilustrada en la Figura 3 en una configuración abierta.

La Figura 5 es una vista en sección ampliada de la sección de sello ilustrada en la Figura 3 en una configuración engranada.

La Figura 6 es una vista de un anillo de extremo en una realización.

La Figura 7 es una vista de un conjunto de junta con agarradores en una realización.

La Figura 8 es una vista del lado trasero de un enlace de tracción que forma parte del conjunto de junta, mirando radialmente hacia fuera desde el centro del conjunto de junta ilustrada en la Figura 7.

La Figura 9 es una vista de un enlace de tracción que forma parte del conjunto de junta, mirando radialmente hacia dentro en dirección al centro del conjunto de junta ilustrada en la Figura 7.

La Figura 10 es una vista de un enlace de tracción que forma parte del conjunto de junta seccionada a través de una porción de gancho de tracción en el extremo del enlace.

La Figura 11 es una vista gráfica seccionada de una sección del conjunto de junta ilustrada en la Figura 7.

La Figura 12 es una vista gráfica de la porción interior del enlace de tracción ilustrado en la Figura 11.

La Figura 13 es una vista gráfica de la porción exterior del enlace de tracción ilustrado en la Figura 11.

La Figura 14 es una vista de extremo del acoplamiento de tubería ilustrado en la Figura 1, con el acoplamiento de tubería ilustrado en un estado “abierto” o sin apretar.

La Figura 15 es una vista de extremo del acoplamiento de tubería ilustrado en la Figura 1, con el acoplamiento de tubería ilustrado en un estado cerrado o “apretado”.

La Figura 16 ilustra una realización de un sello que tiene múltiples capas para ajustarse a diferentes tamaños de tubería.

La Figura 17 ilustra un sello multi-capas.

La Figura 18 es una vista en sección del sello multi-capas ilustrado en las Figuras 16 y 17.

La Figura 19 ilustra el sello multi-capas de la Figura 17 con la capa interior eliminada.

La Figura 20 ilustra un acoplamiento que incluye menos agarradores que ganchos de tracción.

La Figura 21 ilustra un acoplamiento que incluye dos pernos en cada extremo; y

La Figura 22a ilustra un acoplamiento con agarradores dispuestos entre ganchos de tracción adyacentes.

La Figura 22b es una vista del conjunto de junta del acoplamiento de la Figura 22a.

La Figura 22c es una vista de dos agarradores y un conjunto de gancho de tracción del acoplamiento de la Figura 22a.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

En la siguiente descripción, se describen ciertos detalles específicos para proporcionar una comprensión completa de diferentes realizaciones de la invención. Sin embargo, un experto en la materia comprenderá que la invención puede llevarse a cabo sin estos detalles.

A no ser que el contexto requiera algo diferente, a lo largo de la especificación y de las reivindicaciones siguientes, la palabra “comprende” y sus variaciones, tales como “que comprende” y “comprendiendo” se deben interpretar en un sentido inclusivo abierto, es decir, como “incluyendo pero no limitado a”.

Referencia a lo largo de esta especificación a “una realización” significa que un rasgo, estructura o característica particular descrito en conexión con la realización está incluido en al menos una realización. Por tanto, cuando aparece la frase “en una realización” en diferentes lugares de esta memoria no hace referencia necesariamente siempre a la misma realización. Además, los rasgos, estructuras o características particulares pueden combinarse de cualquier manera adecuada en una o más realizaciones.

Los encabezamientos y el resumen de la descripción que se proporcionan en este documento son únicamente por conveniencia y no interpretan el alcance o significado de las realizaciones.

I. Descripción general del sistema

En un aspecto, un empalme de la presente descripción puede conseguir tanto un sellado como una sujeción sobre un amplio rango de tamaños de tubería, incluyendo tamaños que oscilan desde Tamaño de Tubería de Hierro (IPS, Iron Pipe Size) a Hierro Dúctil (DI, Ductile Iron) y más allá. En un ejemplo, el empalme está sujeto internamente a un cuerpo hueco y se apoya en una junta de sellado. Unos elementos de sujeción segmentados están acoplados a una junta elastomérica circunferencial situada dentro de una superficie con forma de cono del cuerpo hueco. Cuando se tira de los elementos de sujeción haciéndolos bajar por el cono mediante un mecanismo de tracción, estos se contraen, junto con la junta, sobre una tubería, consiguiéndose tanto el sellado como la sujeción de la tubería. A medida que aumenta la presión interna dentro de la tubería después de que se ha instalado el empalme, la junta y los elementos de sujeción se energizan aún más para sellar y sujetar la tubería.

Ventajosamente, el empalme de la presente descripción se adapta a una variedad de condiciones de campo, tales como suciedad, corrosión de la tubería, variabilidad de la tubería y desviación de la tubería con relación al empalme. Por ejemplo, dependiendo del entorno de trabajo, puede ser difícil garantizar que una tubería y un empalme, tal como un acoplamiento de tubería, estén completamente alineados axialmente cuando se instala el acoplamiento de tubería. En lugar de ello, el eje longitudinal de la tubería puede estar desviado formando un ángulo con relación al eje longitudinal del acoplamiento durante la instalación. Esta desalineación puede producirse como resultado, por ejemplo, de asentamiento, de las imprecisiones de la instalación de la tubería, y de condiciones de trabajo estrechas dentro de una zanja. El empalme de la presente descripción puede, en algunos ejemplos, conseguir acoplamiento, sujeción y sellado consistentes, incluso cuando el eje longitudinal de la tubería está desviado, por ejemplo, hasta 8° con relación al eje longitudinal del acoplamiento. Esto es particularmente ventajoso para corregir desalineaciones de tuberías que son típicas en la mayoría de las instalaciones.

El empalme de la presente descripción también mejora la facilidad de instalación. Los empalmes convencionales, tales como los acoplamientos de tubería, que consiguen tanto sujeción como sellado típicamente utilizan una serie de pernos paralelos que se extienden en la dirección longitudinal del acoplamiento, y una serie de pernos que se extienden radialmente desde el acoplamiento. Los pernos paralelos se aprietan de manera incremental alrededor de la circunferencia del acoplamiento para que los sellos se asienten adecuadamente. Los pernos que se extienden radialmente se aprietan entonces para conseguir la sujeción. Este proceso no sólo lleva tiempo, sino que puede ser difícil de conseguir dependiendo de las condiciones de trabajo en un lugar de instalación particular.

El empalme de la presente descripción utiliza un mecanismo de tracción que puede, en algunos ejemplos, ser operado mediante el accionamiento de un único perno que se extiende en una dirección transversal a la dirección longitudinal de la tubería. Este diseño permite un acceso más fácil al perno durante la instalación, reduce la cantidad de tiempo para la instalación, y reduce la cantidad de espacio necesario para una instalación. La reducción de la cantidad de espacio necesario para la instalación significa que no es necesario que la zanja que se excava para acomodar el empalme sea tan grande como para los acoplamientos de tubería convencionales. El diseño de perno único ofrece un elemento añadido de seguridad para el instalador debido a que ya no es necesario que trabajen en el fondo de la zanja. Todos estos beneficios conducen a ahorros de costes y a una mayor facilidad en el momento de la instalación. Otros ejemplos pueden utilizar elementos de accionamiento diferentes a un perno, o múltiples pernos que se extienden en una dirección transversal a la dirección longitudinal del empalme.

El mecanismo de tracción de la presente descripción no sólo permite que el mecanismo de sujeción consiga sujeción

para tuberías con un amplio rango de diámetros exteriores de tubería, sino que el mecanismo de tracción permite que la sujeción se pueda desengranar fácilmente, incluso después de que la tubería haya sido presurizada y luego despresurizada.

5 Se ha identificado además que algunos sistemas de sujeción convencionales pueden actuar para desengranar la junta utilizada en el sellado. En contraste, los aspectos de sellado y sujeción del sistema de acoplamiento de la presente descripción trabajan conjuntamente y, en algunos ejemplos, pueden ser aún más energizados por presurización en la tubería.

10 Las Figuras 1-3 proporcionan una visión general de un empalme de acuerdo con una realización de ejemplo de la presente descripción. En este ejemplo, el empalme es un sistema de acoplamiento de tuberías. La Figura 1 es una vista isométrica de un empalme 10 de acuerdo con una realización de la presente descripción. La Figura 2 es una vista de despiece del empalme 10 ilustrado en la Figura 1. La Figura 3 es una vista lateral en sección transversal que ilustra el funcionamiento del empalme 10 ilustrado en las Figuras 1 y 2.

15 En este ejemplo, el empalme 10 incluye un cuerpo o manguito 12 de tambor generalmente cilíndrico y tubular. Cada extremo del manguito 12 incluye una abertura en la que puede insertarse una tubería. El manguito 12 de tambor es un cuerpo hueco que proporciona un conducto para fluido que conecta los extremos de las dos tuberías entre sí. Sin embargo, los conceptos innovadores de la presente descripción también son aplicables a otros empalmes que incluyen cuerpos huecos. Por ejemplo, empalmes de un acoplamiento en "T", un acoplamiento de extremo único, o una tapa de extremo, dependiendo de la aplicación, incluyen todos ellos cuerpos huecos que son abarcados dentro de la presente descripción. En otros ejemplos, el empalme puede utilizarse como un componente de conexión en conjunto con una válvula, un hidrante, o un extremo de reborde, todos los cuales incluyen cuerpos huecos. También pueden configurarse tuberías de modo que uno o ambos extremos incluyan la configuración de empalme descrita. Por ejemplo, una tubería puede incluir una estructura de tipo empalme integrado en uno o ambos extremos para facilitar el acoplamiento. El empalme de la presente solicitud puede utilizarse en una variedad de aplicaciones y no está limitado a trabajos de alcantarillado y agua potable. Por ejemplo, el empalme de la presente descripción puede utilizarse en conexiones utilizadas en las industrias del petróleo, del gas o química. El empalme de la presente solicitud es aplicable a instalaciones pensadas para su colocación sobre el nivel del suelo y subterráneas. Por ejemplo, el empalme puede utilizarse para la fabricación de plantas para una variedad de aplicaciones, incluyendo en conductos, tales como conductos eléctricos, o en aplicaciones de calentamiento, ventilación y acondicionamiento de aire.

En cada extremo del manguito 12 se instalan un anillo 20 de extremo, varias patillas 50, varios agarradores 46, una junta 44, y un único perno 26. El único perno 26 se extiende a través de dos receptores 36, 38 de perno que están respectivamente situados en el anillo 20 de extremo y en el manguito 12.

El anillo 20 de extremo está montado con el giro permitido en un extremo del manguito 12. Como se ve en las Figuras 1 y 3, las patillas 50 conectan el conjunto 18 de junta/agarrador al anillo 20 de extremo. Estas patillas 50 se sitúan dentro de ranuras 80 existentes en el manguito 12. Las ranuras 80 impiden que las patillas 50 roten con respecto al manguito 12, pero permiten movimiento longitudinal a lo largo del eje del acoplamiento.

Las Figuras 3-5 muestran cómo engrana el acoplamiento con una tubería. La Figura 3 ilustra el acoplamiento de dos tuberías 66a y 66b, y las Figuras 3 y 4 respectivamente ilustran un empalme en los estados abierto y cerrado con relación a una tubería 66. El lado derecho de la Figura 3 ilustra un empalme en un estado abierto en el que dicho empalme está desengranado de una porción de una tubería 66b que es adyacente a un extremo 70b más interior de la tubería 66b. El lado izquierdo de la Figura 3 ilustra el empalme en un estado acoplado, en el que dicho empalme está engranado con una porción de una tubería 66a que es adyacente a un extremo 70a más interior de la tubería 66a. El accionamiento del anillo 20 de extremo convierte el movimiento giratorio del anillo 20 de extremo en movimiento longitudinal de las patillas 50 que tira tanto de la junta 44 como de los elementos 46 de agarre hacia abajo por la superficie de un cono interno del manguito 12. Con mayor detalle, apretar el perno 26 provoca que el anillo 20 de extremo rote con respecto al manguito 12. Cuando el anillo 20 de extremo rota, las patillas 50 recorren secciones 30 de rampa del anillo 20 de extremo hacia arriba, tirando de manera efectiva de las patillas axialmente hacia fuera con relación al manguito 12, al mismo tiempo que tiran de las patillas 50 radialmente hacia dentro en dirección al eje central de la tubería.

El movimiento longitudinal de las patillas 50 tira hacia abajo del conjunto 18 combinado de agarrador/junta hasta ponerlo en contacto con la tubería para efectuar un sellado y engranar con los elementos de sujeción. Cuando las patillas 50 se alejan del cuerpo del manguito 12, tiran del conjunto 18 de agarrador/junta haciendo que bajen por la superficie del cono interno del manguito 12 en dirección a la abertura del extremo del manguito 12. Esto acerca más los segmentos 46 de agarre entre sí y comprime la junta 44 de goma. La junta 44 de goma eventualmente entra en contacto con la superficie exterior de la tubería y comienza a efectuar un sellado. A medida que se sigue apretando el sistema, la junta 44 sigue siendo comprimida entre la tubería y el manguito 12. El apriete continúa hasta que los elementos 46 de agarre eventualmente quedan encajados a presión entre la tubería y la superficie interior del manguito 12, iniciando así el engrane de sujeción. Cuando se presuriza la tubería 66 (o las tuberías 66a y 66b en el ejemplo de la Figura 3), se fuerza a la junta hacia abajo hacia el interior de su cavidad de sellado entre la tubería y el manguito 12, y los elementos de sujeción son similarmente accionados hacia abajo para un agarre más apretado sobre la tubería, a

medida que aumenta la presión interna. Sin embargo, la presente descripción no se limita únicamente a empalmes que se energizan aún más cuando se añade presión. En otros ejemplos, se consigue un engrane y un sellado completos con independencia de la presión que fluye a través de la tubería 66.

Con esta configuración, todo lo que se necesita para el montaje es un único perno con un par relativamente bajo. Las fuerzas de apriete del perno actúan para crear el sellado inicial y fijar los elementos de sujeción. La presión interna del sistema y las fuerzas de retracción de la tubería actúan para energizar los sellos y elementos de sujeción más allá de esta fijación inicial. El acoplamiento se sujeta al manguito 12, y no depende de pernos o anillos de extremo para soportar la presión o las fuerzas de sujeción.

Se describirán ahora con mayor detalle los diferentes aspectos del acoplamiento de la presente descripción.

II. Manguito central

Haciendo referencia a la Figura 3, el manguito 12 de tambor tiene una superficie anular u hombro 32 en cada extremo. El hombro 32 proporciona un lugar de apoyo para una porción 34 anular de forma similar del anillo 20 de extremo. De esta manera, la porción anular del anillo 20 de extremo se apoya en contacto deslizante con la superficie 32 anular correspondiente en el manguito de tambor de tal manera que el anillo 20 de extremo tiene permitido el giro con relación al manguito 12 de tambor. Aunque el presente ejemplo incluye una superficie anular u hombro, la presente descripción también abarca otras estructuras de montaje que permiten que el anillo de extremo rote con relación al manguito 12, como será fácilmente evidente para los expertos medios en la materia tras una revisión de la presente descripción en su totalidad.

III. Anillo de extremo

Haciendo referencia a la Figura 6, el anillo 20 de extremo tiene una pluralidad de superficies 30 inclinadas o secciones de rampa. Cada superficie inclinada sirve como una superficie de leva que aprieta el conjunto 18 de junta alrededor de la tubería.

El anillo 20 de extremo es hecho girar en el acoplamiento 10 por uno de los pernos 26 de apriete. El anillo 20 de extremo está preferiblemente fabricado con un receptor 36 de perno que trabaja en cooperación con un receptor 38 de perno similar situado en el manguito 12 de tambor. En una realización, el apriete del perno actúa para tirar de los receptores 36 y 38 de perno uno en dirección al otro para accionar la rotación del anillo 20 de extremo. Dependiendo de la construcción de los receptores de perno, y de cómo está montado el perno en los mismos, aflojar el perno también puede servir para accionar el anillo 20 de extremo en la dirección de giro opuesta.

La pluralidad de secciones 30 de rampa están colectivamente conificadas hacia dentro, con relación a la porción 34 anular del anillo, de modo que se inclinan o convergen en dirección al centro del anillo 20 de extremo. La convergencia de las secciones 30 de rampa también se ilustra en 40 en la Figura 4. La abertura de extremo exterior del manguito de tambor tiene una superficie 42 convergente de forma similar que también soporta parcialmente la rotación deslizante del anillo 20 de extremo, cerca de la unión de las secciones 30 de rampa del anillo de extremo y la porción 34 anular.

IV. Conjunto de junta

El conjunto 18 de junta se describirá ahora con mayor detalle con referencia a las Figuras 7-10. Haciendo referencia a la Figura 7, el conjunto 18 de junta incluye un miembro 44 de junta de goma anular. El miembro 44 de junta (o "junta") tiene la sección transversal ilustrada en la Figura 4 cuando está en un estado relajado o "no apretado". Una pluralidad de miembros 46 de agarre se apoyan en una superficie 48 superior de la junta 44. Los miembros 46 de agarre son sujetados en una configuración anular alrededor de la junta 44 por medio de enlaces 50 de tracción que están también distribuidos alrededor de la junta 44.

Haciendo referencia ahora a las Figuras 8-10, cada enlace 50 de tracción tiene una porción 52 de base que está embebida en el material 44 de la junta, conectando así el gancho 50 de tracción a la junta. Cada miembro 46 de agarre tiene una ranura 54 que encaja en y alrededor en tres lados de una porción 56 de fuste de cada enlace 50 de tracción respectivo. Esto permite que cada miembro 46 de agarre sea sujetado en una posición anular específica con relación a los otros miembros de agarre, pero sin ninguna conexión fija con la junta 44 o con los enlaces 50 de tracción, de modo que los miembros 46 de agarre pueden desplazarse de manera independiente a medida que el conjunto de junta se aprieta alrededor de una tubería. Este movimiento independiente puede permitir que los miembros de agarre engranen con una variedad de tamaños y formas de tubería, con independencia de si son perfectamente redondos o de si tienen un cierto grado de excentricidad.

La Figura 8 es una vista que mira desde el interior hacia el exterior (radialmente) con relación a la configuración generalmente anular del conjunto 18 de junta. El número de referencia 58 apunta a los "dientes" de agarre, que se describirán con mayor detalle más adelante. La Figura 9 es una vista desde el exterior hacia el interior (radialmente). La superficie 60 exterior de cada miembro 46 de agarre es lisa por motivos explicados más adelante. Como se puede ver, la ranura 54 en el miembro 46 de agarre se extiende sólo parcialmente a través del grosor lateral del miembro de agarre para recibir al fuste 56 del enlace de tracción.

Haciendo referencia ahora a las Figuras 7 y 10 al mismo tiempo, cada enlace 50 de tracción tiene una porción de

“gancho” superior o gancho 62 de tracción. La parte interior del gancho 62 está inclinada, como se muestra en 64 en la Figura 10. Esta parte 64 inclinada respectivamente desliza sobre una de la pluralidad de secciones 30 de rampa de un anillo 20 de extremo. Como consecuencia, cuando el anillo 20 de extremo es hecho girar rotacionalmente por el mecanismo de perno descrito anteriormente (es decir, por uno de los dos pernos 26 de apriete), se crea una acción de deslizamiento/leva entre las superficies inclinadas de las secciones 30 de rampa y las superficies 64 inclinadas, respectivamente. Esto funciona para “tirar” de la junta 44 hacia fuera, como se describe con mayor detalle más adelante.

Las Figuras 11-13 proporcionan más ilustraciones de los enlaces 50 de tracción descritos anteriormente. La forma de los enlaces 50 de tracción puede variar dependiendo del método de conformado utilizado. En las Figuras 11-13, por ejemplo, cada enlace 50 de tracción está conectado a una pieza 52 de base que está embebida en el material 44 de la junta. La porción 56 de fuste puede estar soldada a la pieza 52 de base. Por lo demás, las realizaciones mostradas en las Figuras 11-13 son iguales que las de la descripción anterior.

V. Funcionamiento

Las Figuras 4 y 5 ilustran cómo las diferentes partes descritas anteriormente cooperan para fijar un extremo de tubería al empalme 10. Haciendo referencia en primer lugar a la Figura 4, la tubería 66 se inserta en un extremo abierto (indicado de manera general en 68) del cuerpo 10 del acoplamiento con el extremo más interior de la tubería 70 terminando en algún lugar dentro del manguito 12 de tambor (véase la Figura 3). En otros ejemplos, dependiendo del tipo de empalme, el extremo más interior de la tubería 70 puede extenderse a través del empalme, y sobresalir más allá del extremo del mismo. La porción 12 de tambor tiene una superficie 72 cónica interior. En este ejemplo, la superficie 72 cónica converge simétricamente en dirección al extremo abierto del acoplamiento. Dicho de otra manera, la superficie 72 cónica converge simétricamente alrededor de un eje de línea central, moviéndose desde el interior del acoplamiento en una dirección hacia el exterior. En este ejemplo, la superficie 74 exterior de la junta 44 y la superficie 60 exterior lisa del miembro 46 de agarre (descrito anteriormente) tienen una pendiente similar que coincide con la pendiente de la superficie 72 cónica.

Cuando el anillo 20 de extremo es “apretado” por el mecanismo de perno (es decir, accionado en rotación al apretar el perno 26), las secciones 30 de rampa inclinadas del anillo 20 de extremo tiran de los ganchos 62 de tracción axialmente hacia fuera, en la dirección indicada por la flecha 76 en la Figura 5. Similarmente, esto tracciona o tira de la junta 44 y los miembros 46 de agarre contra la superficie 72 cónica interior del manguito de tambor y fuerza a la junta 44 y a los miembros 46 de agarre contra la tubería 70, introduciendo a presión así las juntas y los agarradores entre el manguito y la tubería. A este respecto, la junta 44 desliza desde el interior, hacia el exterior, contra la superficie convergente cónica del manguito 12 de tambor y es sujeta entre la pared 72 interior del tambor y la pared 78 exterior de la tubería, comprimiendo de ese modo la junta 44 del modo mostrado en la Figura 5. Se tira de cada miembro 46 de agarre de manera similar hacia la posición sujeta entre las superficies 72, 78 del tambor y de la tubería, siendo accionados los dientes 58 de agarre de cada miembro de agarre hacia la superficie exterior de la tubería.

Como se ve con el mayor detalle en la vista de despiece, Figura 2, cada extremo 22, 24 del acoplamiento de tubería tiene una pluralidad de ranuras 80 distribuidas alrededor de la periferia. Estas ranuras coinciden con la ubicación de los ganchos 50 de tracción y llevan a cabo al menos dos funciones. En primer lugar, las ranuras 80 proporcionan una distancia de desplazamiento suficiente, a la que algunas veces se hace referencia como tirada o tracción, para que los ganchos 50 se apoyen a modo de leva contra las secciones 30 de rampa del anillo de extremo. En segundo lugar, las ranuras 80 impiden que el conjunto 18 de junta rote cuando el anillo 20 de extremo rota. Dicho de otra manera, la combinación de los ganchos 50 de tracción que encajan en las ranuras 80 impide la rotación de la junta cuando se tira de ésta hacia fuera mediante la rotación del anillo 20 de extremo. Las ranuras 80 están dimensionadas con relación a los fustes 56 de los ganchos de tracción de modo que pueden deslizar axialmente hacia fuera, y doblarse, según sea necesario, durante la acción de tracción recién descrita.

En general, el conjunto de fijación descrito anteriormente crea un mecanismo de tracción único que tira de la junta 44 hacia fuera contra la conicidad de la porción 12 de tambor (véase el vector 100 en la Figura 5) y comprime o introduce a presión la junta 44 con una fuerza de compresión (véase el vector 102).

Haciendo referencia a las Figuras 14 y 15, una de las ventajas del diseño anterior es que es fácil de usar. Debido a los miembros 46 de agarre, una persona experta en la materia reconocería la acción de sellado de la tubería descrita anteriormente como un sistema de “sujeción” en el que un sello elástico (con dientes de agarre) es introducido a presión entre la tubería y el acoplamiento de tubería. En el presente diseño, la acción de apriete se consigue a través de un perno en cada extremo que está orientado transversalmente al eje de simetría del acoplamiento. La fuerza de apriete del perno es transferida perpendicularmente a la junta 44 a través del conjunto de fijación recién descrito. Sin embargo, tirar mecánicamente del sello o junta 44 con fuerza desde el interior del empalme 10 en dirección al exterior, es contrario al modo en que los sistemas convencionales han funcionado en el pasado. En esencia, el enlace mecánico que transfiere fuerza desde el mecanismo de perno de apriete se consigue mediante la combinación del anillo 20 de extremo acoplado a los enlaces 50 de tracción que deslizan sobre las superficies 30 inclinadas cuando el anillo 20 de extremo gira. En algunos ejemplos, y dependiendo de cómo estén montados la tuerca 28 y el perno 26 en las patillas, el anillo 20 de extremo rota en una dirección, o en la otra, dependiendo de si se aplica o se relaja la fuerza de apriete (lo cual depende de cómo se hace girar la tuerca 28 en el perno 26 de apriete).

Haciendo referencia ahora a la Figura 14, el manguito incluye un receptor 38 de perno de apriete, y el anillo de extremo incluye un receptor 36 de perno similar. Estos dos receptores 36, 38 están conectados mediante el perno 26 roscado y la tuerca 28. La Figura 14 ilustra un estado "abierto". El apriete de la tuerca 28 provoca que los dos receptores 36, 38 de perno se cierren con una rotación de la tuerca 28 alrededor del perno 26 roscado, hasta la posición cerrada que se ilustra en la Figura 15. Como se ha descrito con anterioridad, esta acción hace girar al anillo 20 de extremo y tira de los enlaces 50 a lo largo del camino axialmente hacia fuera que tira de e introduce a presión la junta 44 y los miembros 46 de agarre entre la pared 72 interior del manguito y la superficie 78 exterior de la tubería. La liberación de la tuerca 28 permite que el conjunto 18 de junta se "relaje" y el anillo 20 de extremo invierte su dirección de rotación.

VI. Configuraciones adicionales

Otras realizaciones del diseño anterior pueden estar relacionadas con cambios en la configuración del conjunto de junta que se ilustra en 18 en la Figura 6. Haciendo referencia a la Figura 16, por ejemplo, puede ser posible implementar el mecanismo de tracción descrito anteriormente (traslación de fuerza "perpendicular" a una "tracción" axial) sin "sujeción", es decir, sin utilizar los miembros 46 de agarre. Similarmente, también es posible utilizar miembros de agarre en algunos, pero no en todos, de los ganchos de tracción. Por ejemplo, la Figura 20 ilustra un empalme que, en este ejemplo, es un acoplamiento 10a de tubería que incluye menos miembros 46 de agarre que patillas 50.

A modo de cambio adicional, la propia junta 44 puede estar fabricada como una junta multi-capa de "rango extendido" que tiene un sello externo y un sello interno. Por ejemplo, la Figura 18 ilustra una junta 44a que incluye una capa 92 interior que puede ser "separable" de una capa 90 exterior para permitir que la junta 44a se ajuste a diferentes diámetros de tubería (véase la Figura 19). Esto proporciona una cierta cantidad de rango "extendido". Por lo demás, el funcionamiento del conjunto de junta en las Figuras 16-19 sigue siendo el mismo que el descrito anteriormente.

El acoplamiento de tubería descrito e ilustrado aquí es un sistema de "perno-único" que utiliza un único perno 26 de apriete para cada anillo 20 de extremo. Sin embargo, también están dentro del alcance de la presente descripción otros acoplamientos que incluyen más de un perno en cada extremo. Por ejemplo, la Figura 21 ilustra un empalme 10b que incluye dos pernos 26 en cada extremo.

En otro ejemplo, los agarradores están situados entre ganchos de tracción adyacentes. La Figura 22a ilustra un empalme 10c que incluye agarradores 46a situados entre ganchos 50 de tracción adyacentes. Como se muestra en la Figura 22b, los ganchos 50 de tracción están acoplados a una junta 44. Los agarradores 46a pueden o no acoplarse temporalmente a la junta 44 para la colocación inicial durante la instalación. Por ejemplo, los agarradores 46a se pueden adherir temporalmente a la junta 44 para facilitar la instalación. La Figura 22a ilustra además que los agarradores 46a pueden incluir extensiones 46b que sobresalen por encima del gancho 50 de tracción sin contactar directamente con el gancho 50 de tracción.

En otro ejemplo, que no se muestra, los agarradores pueden ser una parte integral de la junta. En este ejemplo, la tracción de la junta radialmente hacia dentro también engranará con los agarradores que son integrales con la junta.

VII. Materiales y fabricación

Aunque hay diferentes modos de fabricar las partes que se han descrito anteriormente, muchas de las partes anteriores, como el manguito 12 de tambor y el anillo 20 de extremo, por ejemplo, pueden fabricarse por fundición. La junta 44 puede fabricarse a partir de un material de goma convencional. Los miembros 46 de agarre y los ganchos 50 de tracción podrían fabricarse a partir de una variedad de materiales, tales como acero, acero inoxidable, o hierro dúctil, por ejemplo. El manguito 12 de tambor puede incluir un mango 84 que hace el acoplador más fácil de usar. Como se ha mencionado anteriormente, aunque se describe aquí el empalme 10 como un acoplamiento de extremo-con-extremo, podría configurarse de otros modos tales como un acoplamiento en "T" o un acoplamiento de extremo simple, dependiendo de la aplicación.

Las diferentes realizaciones descritas anteriormente pueden combinarse para proporcionar otras realizaciones. Se pueden hacer estos y otros cambios en las realizaciones a la luz de la descripción realizada anteriormente. En general, en las siguientes reivindicaciones, no se debería interpretar que los términos utilizados limitan las reivindicaciones a las realizaciones específicas descritas en la especificación, sino que se debería interpretar que incluyen todas las posibles realizaciones junto con el alcance completo de equivalentes a las cuales tienen derecho dichas reivindicaciones. En consecuencia, las reivindicaciones no están limitadas por la descripción.

REIVINDICACIONES

1. Un empalme (10), que comprende:
5 un cuerpo (12) hueco que incluye una abertura en un primer extremo;
un miembro (44) de sellado anular situado en una superficie interior del cuerpo (12) hueco; y un mecanismo de accionamiento,
10 en el cual el mecanismo de accionamiento está configurado para tirar del miembro (44) de sellado axialmente hacia el primer extremo del cuerpo hueco y radialmente hacia adentro hacia un eje longitudinal del cuerpo (12) hueco accionando al menos un perno (26) que está acoplado al cuerpo (12) hueco y al mecanismo de accionamiento, **caracterizado por que** el al menos un perno (26) se extiende substancialmente en una dirección transversal al eje longitudinal del cuerpo (12) hueco.
- 15 2. El empalme (10) de la reivindicación 1, que comprende además una pluralidad de elementos de sujeción situados circunferencialmente sobre la superficie interior del cuerpo (12) hueco, estando la pluralidad de elementos de sujeción situados axialmente entre el miembro de sellado y el primer extremo del cuerpo (12) hueco.
- 20 3. El empalme (10) de la reivindicación 1, en el cual el miembro de accionamiento incluye un anillo (20) montado con el giro permitido en el cuerpo (12) hueco y una pluralidad de elementos (50) seguidores, y cada uno de los elementos (50) seguidores está acoplado al anillo (44) de sellado anular, y en el cual el al menos un perno (26) está acoplado al anillo (20) de tal manera que el accionamiento del al menos un perno (26) hace que el anillo (20) rote en una dirección circunferencial con respecto al cuerpo (12) hueco, y la
25 pluralidad de elementos (50) seguidores engranan con el anillo (20) de tal manera que un giro del anillo hace que la pluralidad de elementos (50) seguidores se trasladen hacia el primer extremo del cuerpo (12) hueco.
4. El empalme (10) de la reivindicación 3, en el cual el anillo (20) incluye una pluralidad de superficies (30) de leva que varían en longitud axial a lo largo de la dirección circunferencial, y cada uno de los elementos (50) seguidores incluye una porción de engrane que engrana con una respectiva de las superficies (30) de leva del anillo (20).
30 5. El empalme (10) de la reivindicación 4, en el cual la porción de engrane de cada uno de los elementos (50) seguidores es un gancho (62).
- 35 6. El empalme (10) de la reivindicación 5, en el cual el gancho (62) incluye una porción (64) inclinada que corresponde en forma con una superficie de extremo axial de las superficies (30) de leva del anillo (20).
7. El empalme (10) de la reivindicación 5, en el cual el anillo (20) está montado en una superficie externa del cuerpo (12) hueco, el primer extremo del cuerpo (12) hueco incluye una pluralidad de ranuras (80) circunferencialmente
40 espaciadas que se extienden a través del cuerpo (12) hueco desde la superficie externa del cuerpo (12) hueco hasta la superficie interna del cuerpo (12) hueco y que se extienden substancialmente paralelas al eje longitudinal del cuerpo (12) hueco, y el gancho (62) en cada uno de los elementos (50) seguidores se extiende a través de una respectiva de las ranuras en el cuerpo (12) hueco.
- 45 8. El empalme (10) de la reivindicación 3, en el cual el anillo (20) incluye un primer receptor (36) de perno, el cuerpo (12) hueco incluye un segundo receptor (36) de perno, y el al menos un perno (26) se extiende a través de los receptores de perno (36, 38) primero y segundo.
- 50 9. El empalme (10) de la reivindicación 3, en el cual cada elemento (50) seguidor incluye un fuste (56) que se extiende axialmente desde la porción de engrane hasta una porción (52) de base, y la porción (52) de base está acoplada al miembro (44) de sellado anular.
10. El empalme (10) de la reivindicación 3, que comprende además una pluralidad de elementos de sujeción situados circunferencialmente sobre la superficie interior del cuerpo (12) hueco entre elementos seguidores
55 adyacentes y axialmente entre el miembro (44) de sellado y el primer extremo del cuerpo (12) hueco.

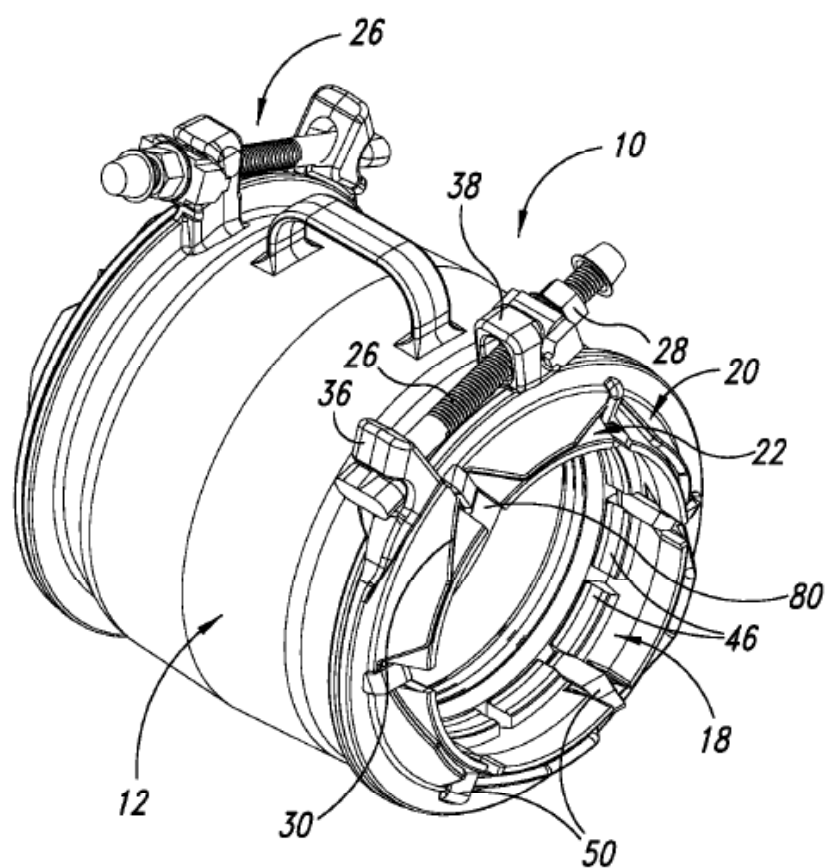


FIG. 1

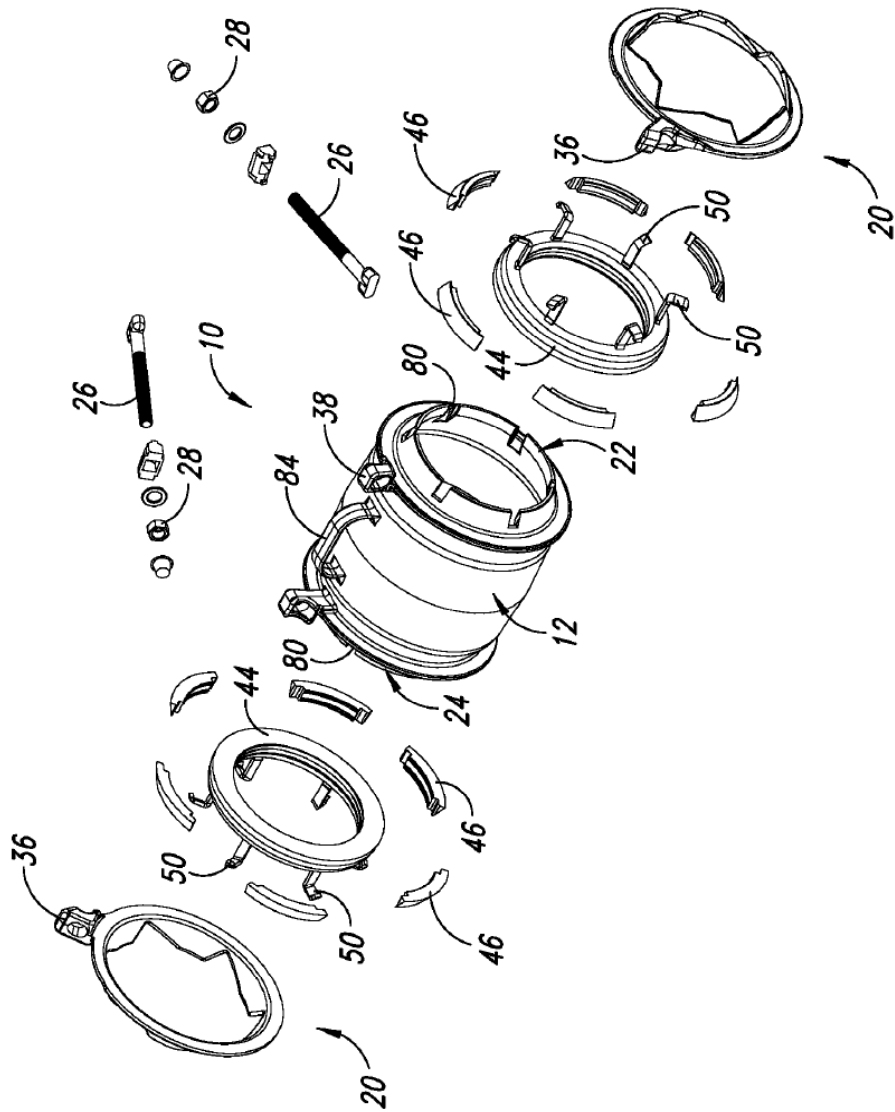


FIG. 2

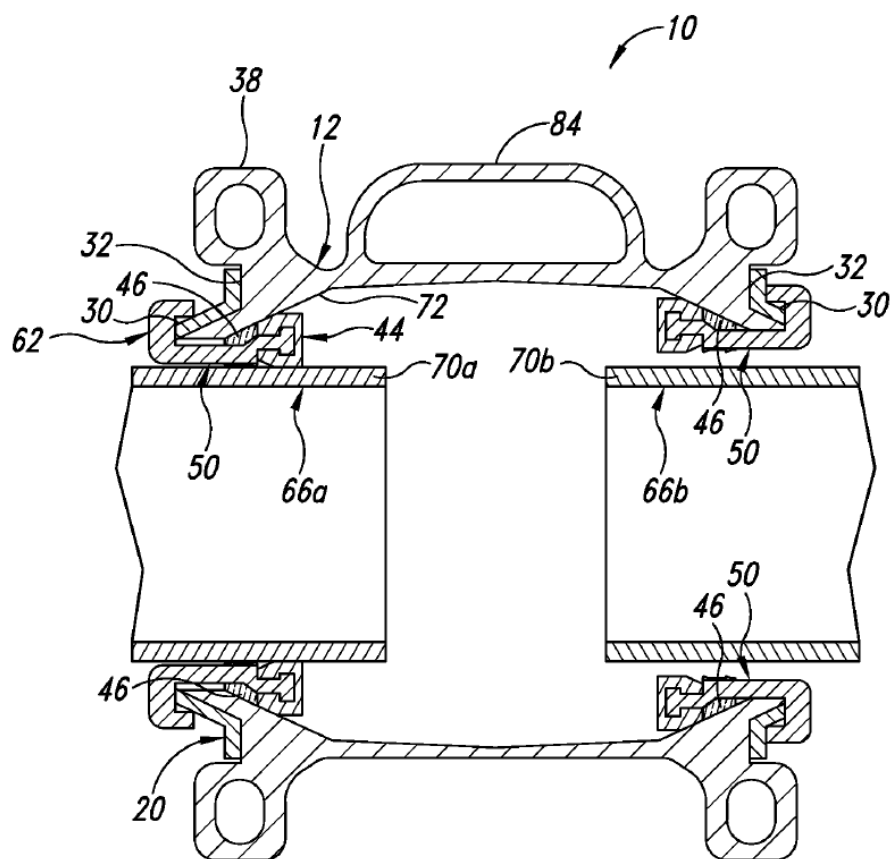


FIG. 3

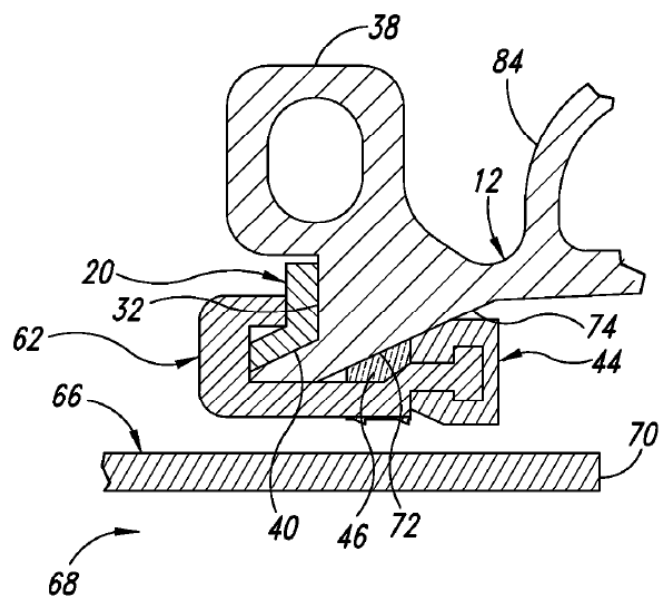


FIG. 4

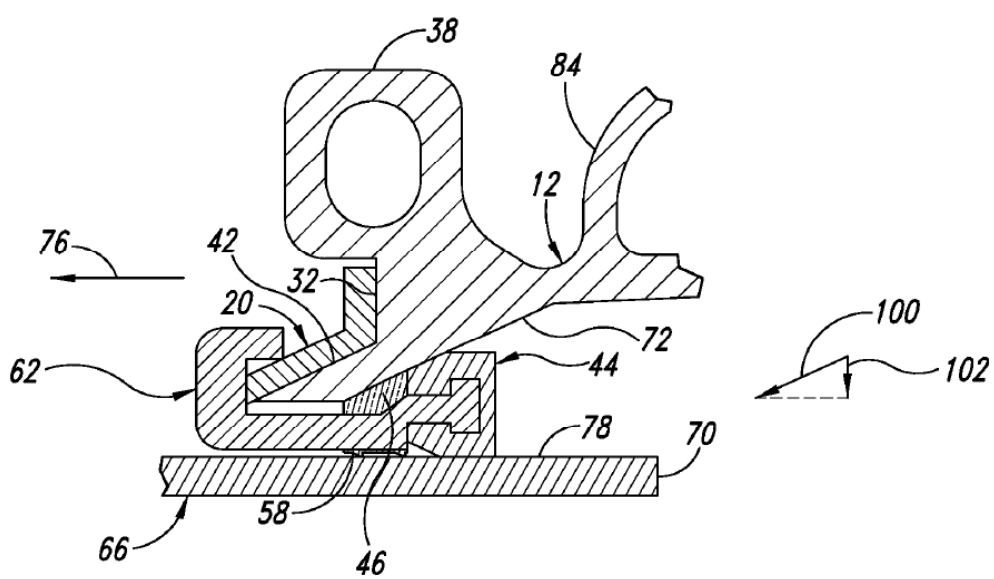


FIG. 5

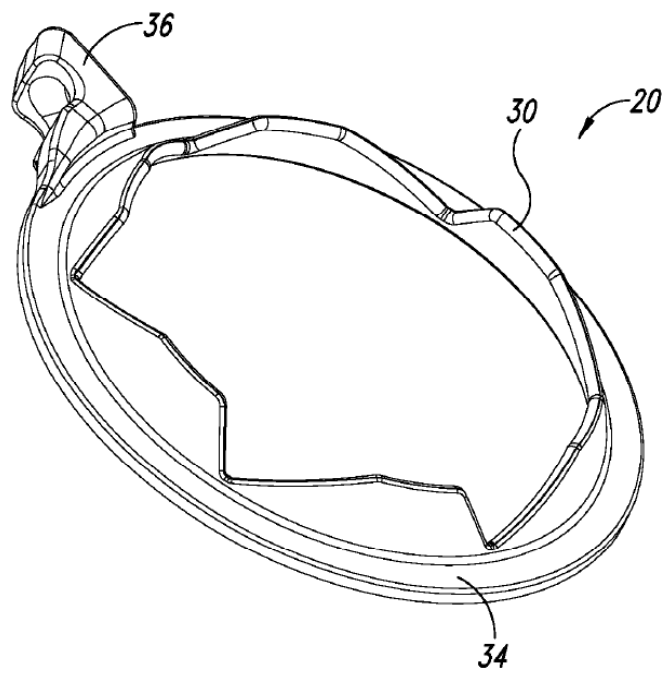


FIG. 6

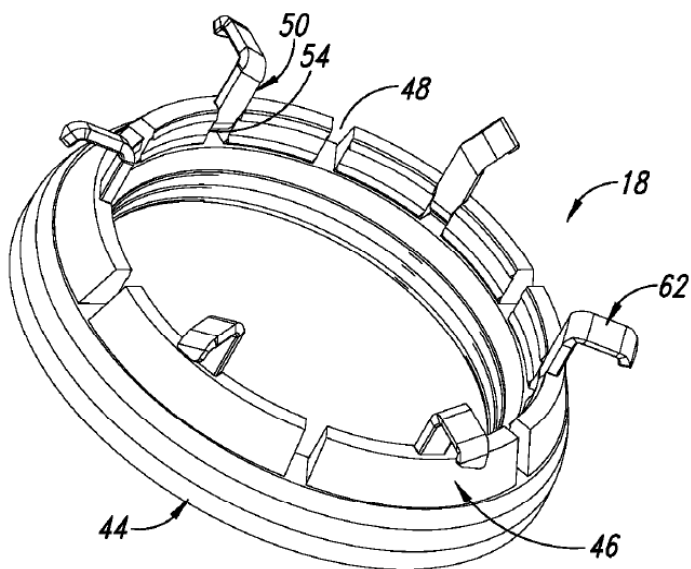


FIG. 7

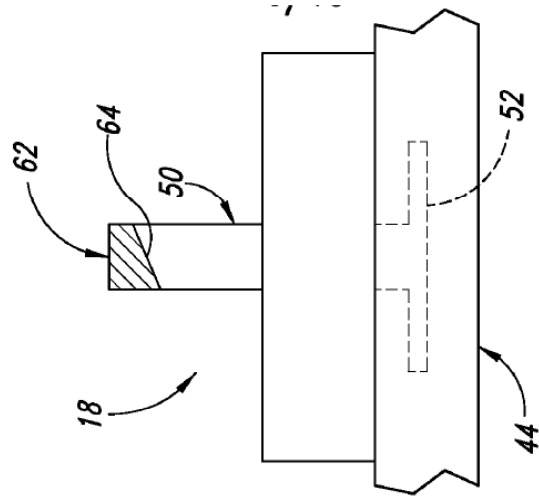


FIG. 8

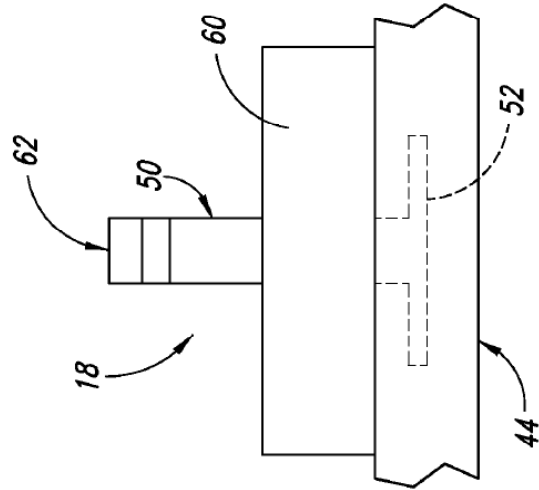


FIG. 9

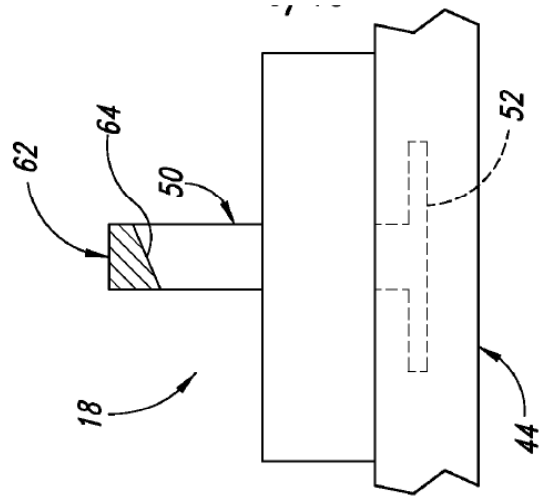


FIG. 10

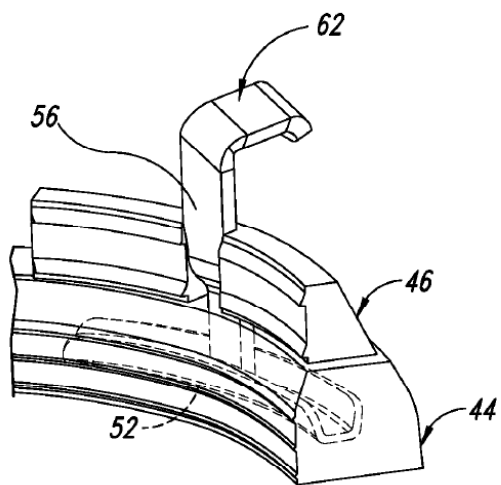


FIG. 11

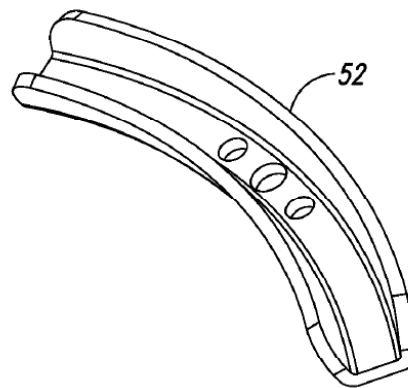


FIG. 12

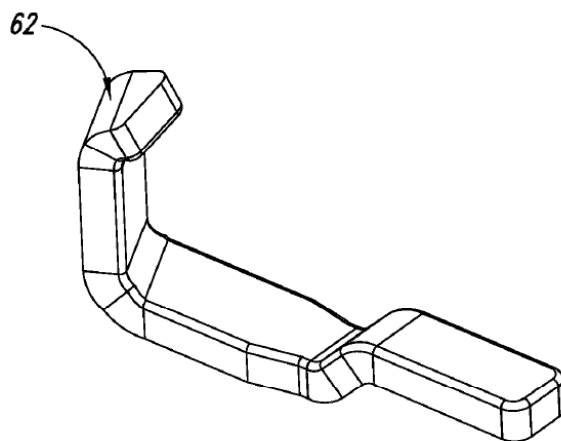


FIG. 13

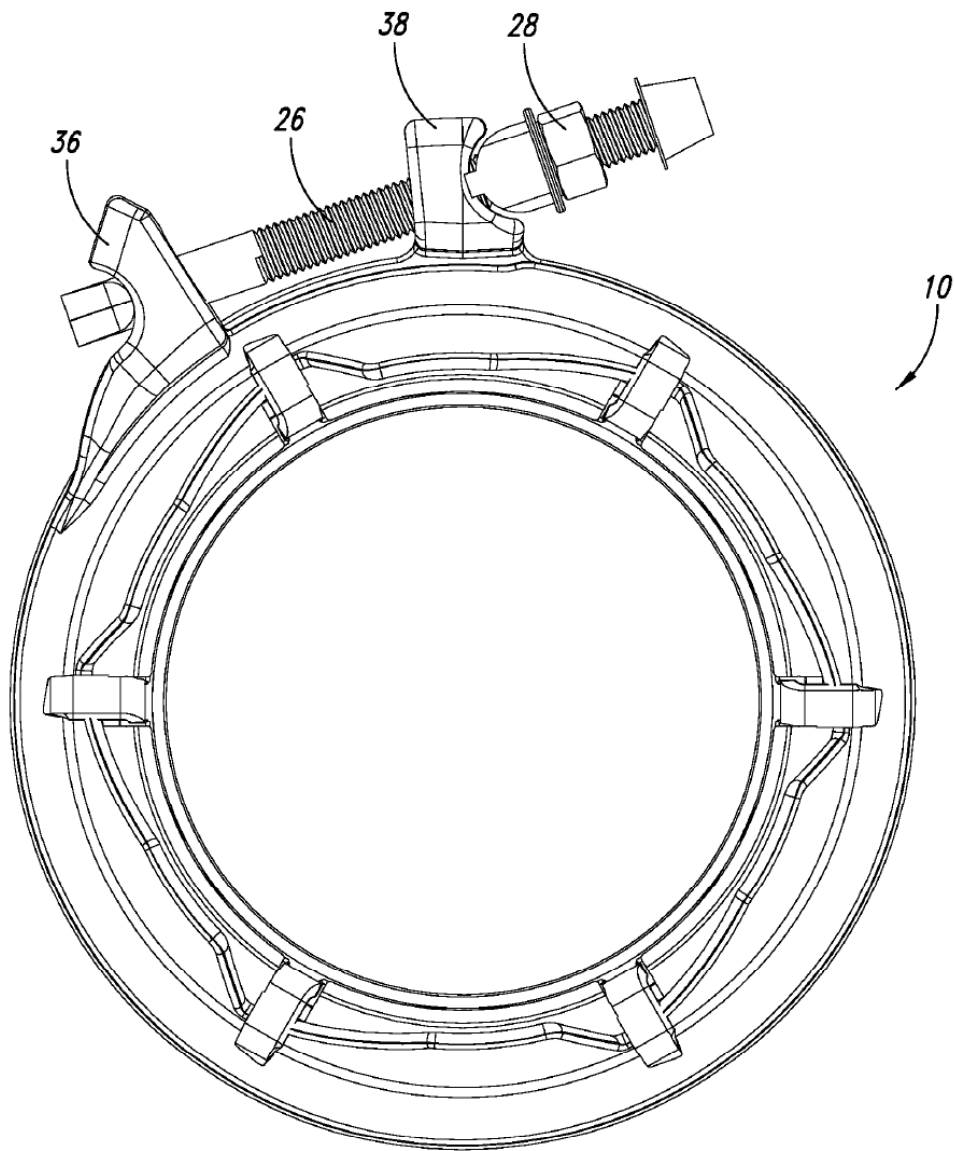


FIG. 14

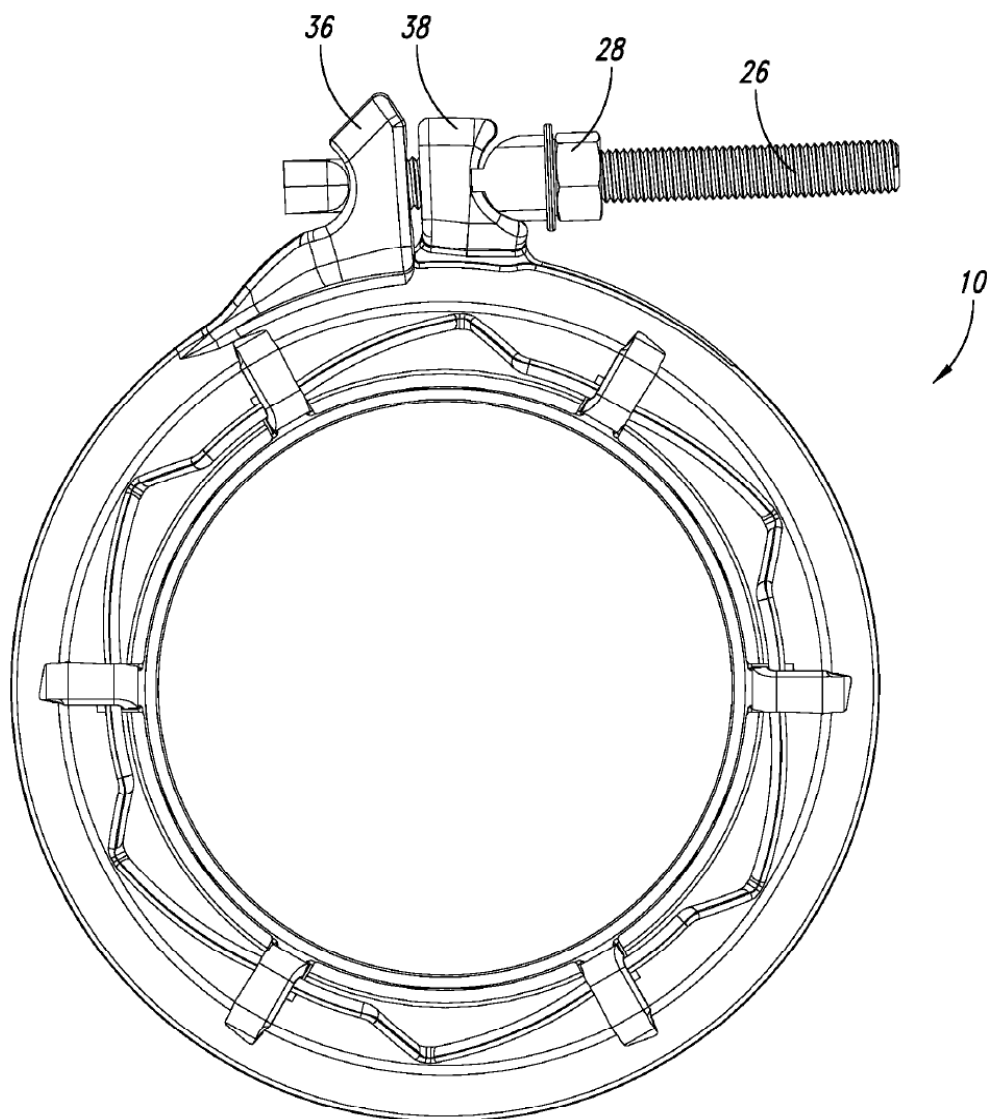


FIG. 15

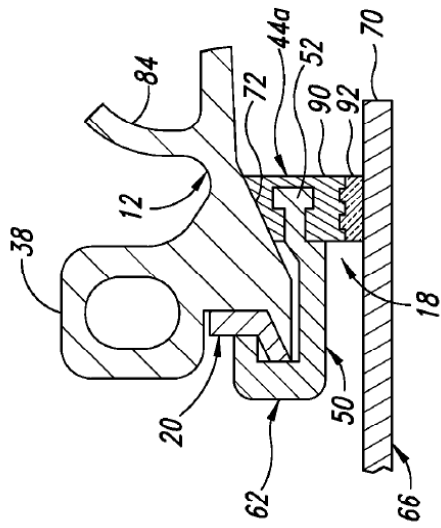


FIG. 16

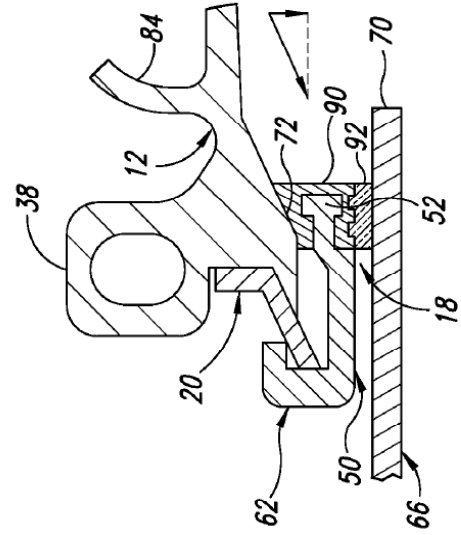


FIG. 17

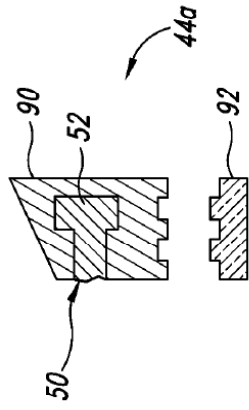


FIG. 18

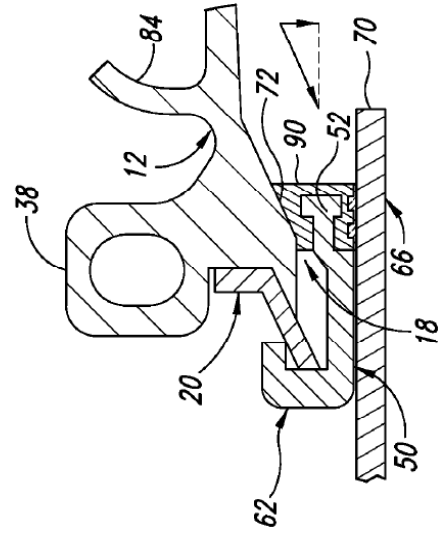


FIG. 19

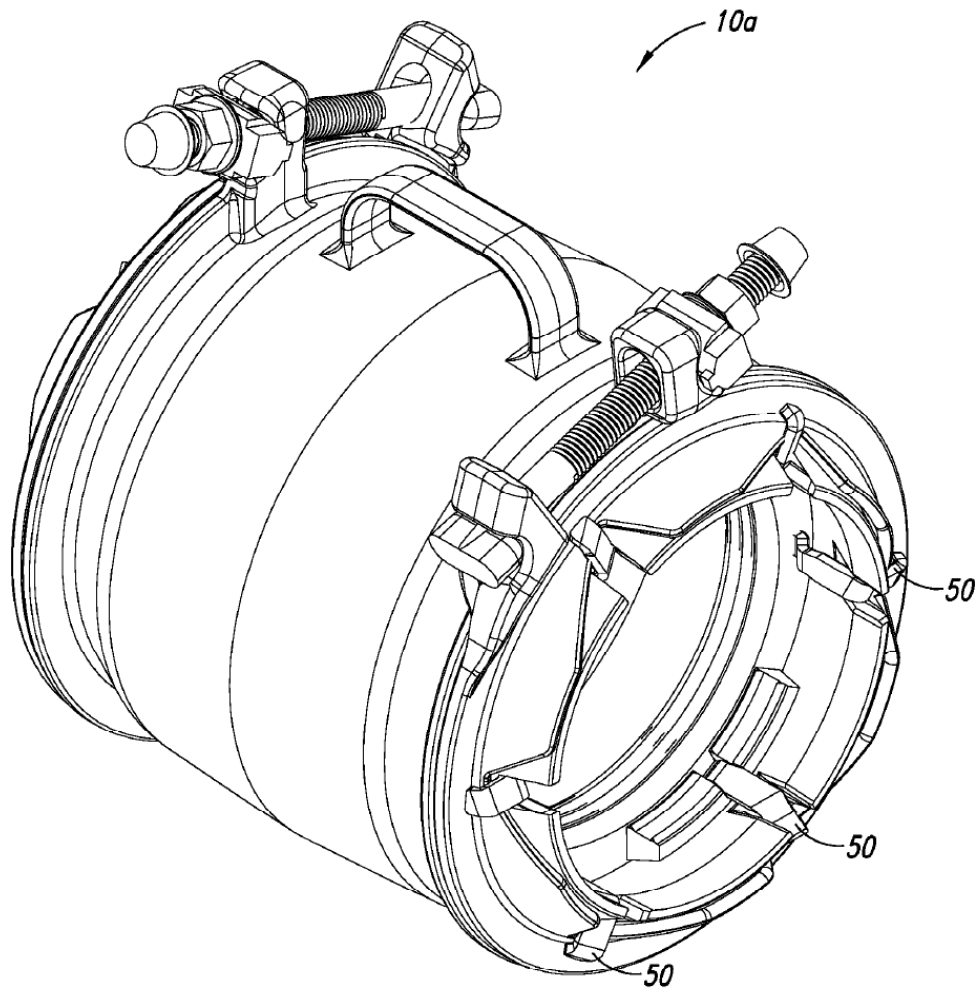


FIG. 20

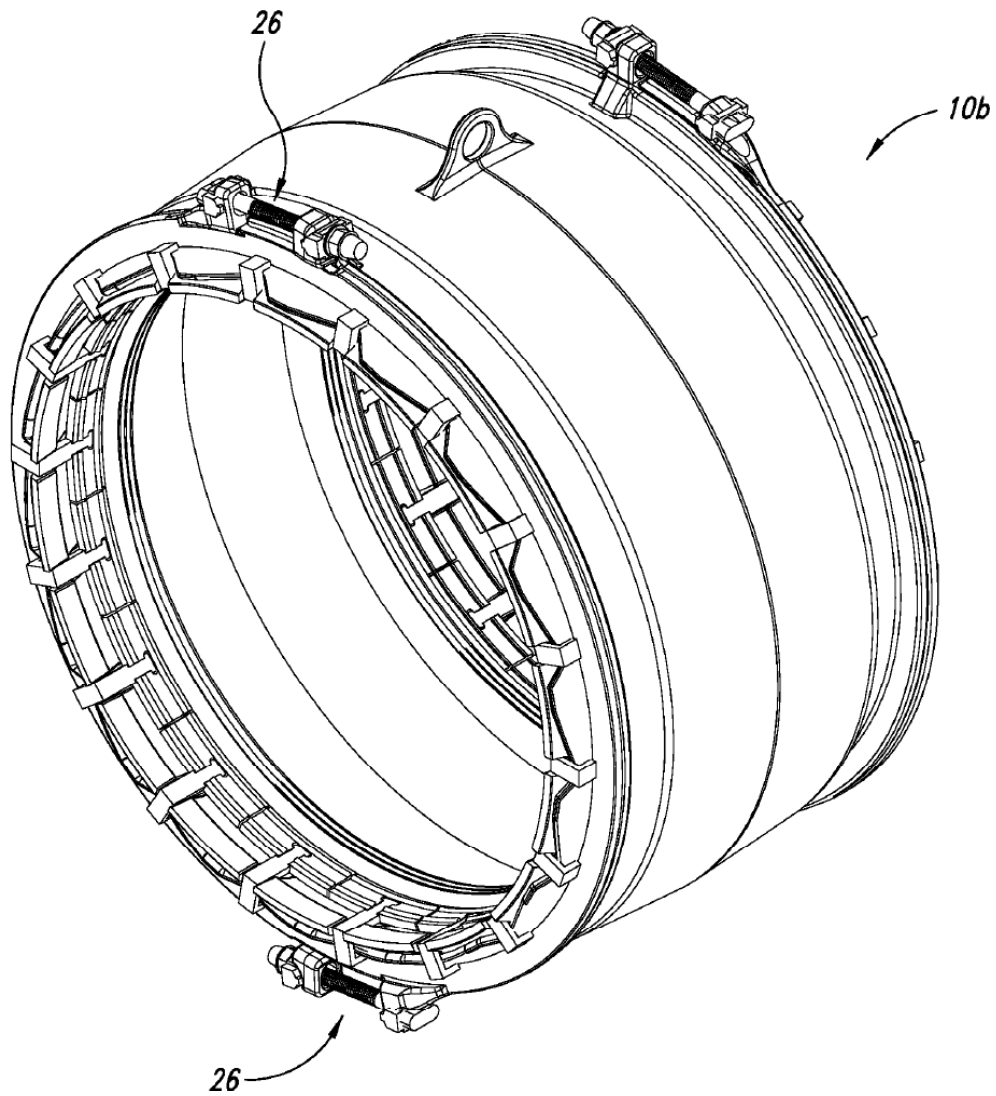


FIG. 21

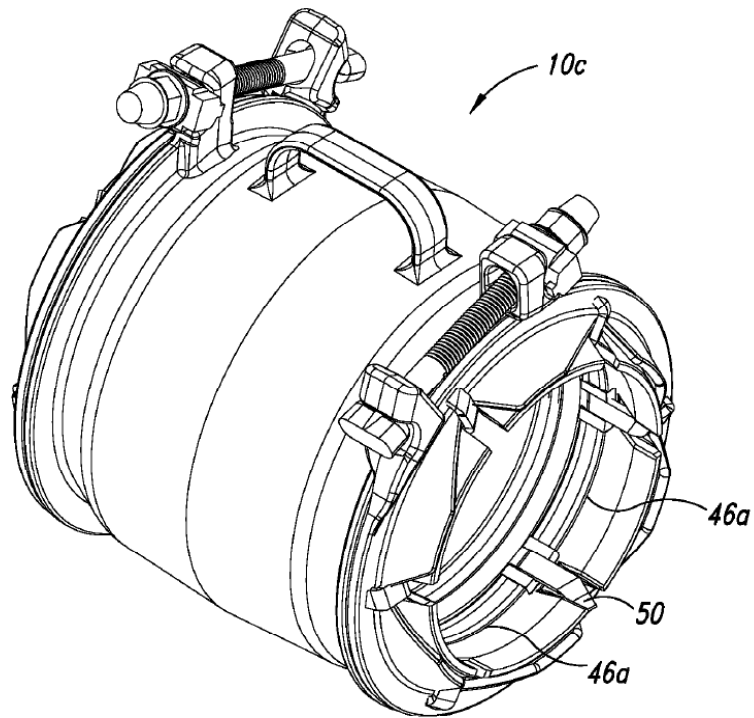


FIG. 22A

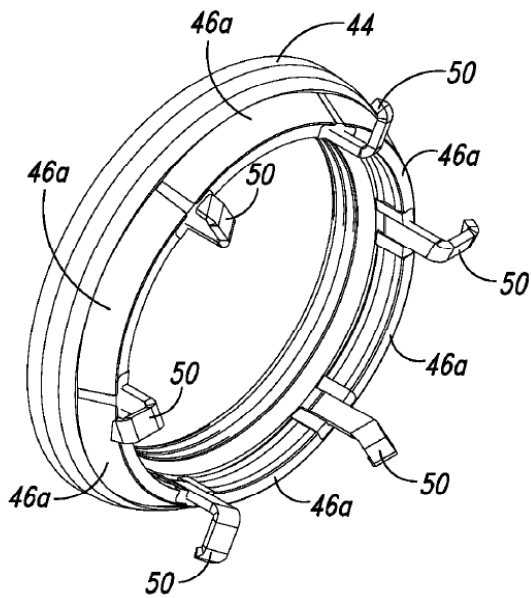


FIG. 22B

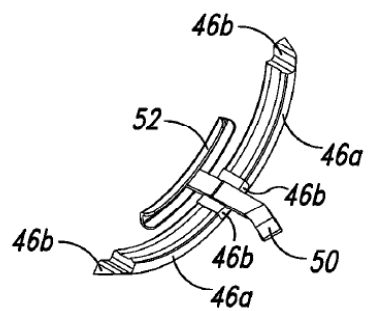


FIG. 22C