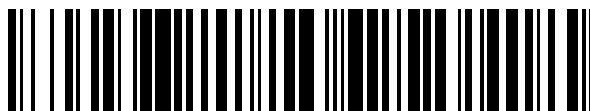


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 914 624**

51 Int. Cl.:

B25J 17/00 (2006.01)

B25J 15/04 (2006.01)

B23Q 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.01.2017** **E 17151442 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.03.2022** **EP 3348361**

54 Título: **Junta con rebordes embridados**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.06.2022

73 Titular/es:
UNIVERSAL ROBOTS A/S (100.0%)
Energivej 25
5260 Odense S, DK

72 Inventor/es:
JOHANSEN, STEFFEN y
OESTERGAARD, ESBEN H.

74 Agente/Representante:
LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 914 624 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

Junta con rebordes embridados

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención hace referencia a una junta liberable entre dos rebordes de componentes. De manera más específica, los rebordes tienen un número de dientes en cada pieza que se presionan hasta contactar mediante abrazaderas, tornillos u otros medios.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Con el fin de mejorar la versatilidad, muchos sistemas robóticos están contruidos de una forma modular. Se pueden ensamblar entre sí cualquier número de módulos, según sea necesario para obtener una disposición del sistema deseable con el fin de llevar a cabo la tarea requerida en ese momento. Posteriormente, el sistema se puede reconstruir con una disposición de módulos diferente para una tarea diferente.

Los módulos de los sistemas de este tipo se interconectan de una manera secuencial hasta que se alcanza la combinación correcta con el fin de obtener los tipos y rangos de movimiento necesarios para la tarea. Si es necesario un rango de movimiento amplio, se añaden suficientes módulos hasta que la construcción es suficiente para realizar el movimiento.

En la técnica se conocen diversos mecanismos robóticos, en particular para utilizar en una ejecución automatizada de diversos procesos de fabricación y similares. Dichos mecanismos robóticos comprenden de manera habitual un conjunto de componentes mecánicos. Los componentes ensamblados comprenden normalmente un sistema articulado mecánico que soporta el denominado efector o herramienta final para el desplazamiento a lo largo de una trayectoria de movimiento deseada. Dichos mecanismos robóticos se han construido con unos medios de fijación relativamente simples (p. ej., tuercas y pernos).

En un sistema robótico modular, las juntas se pueden disponer, o configurar, de manera diferente. Como resultado, existen múltiples estructuras de robot posibles para el mismo número de juntas modulares. En función de la tarea a realizar por parte de un sistema robótico modular, el usuario interconectaría cierto número de módulos para formar un sistema deseado. El sistema puede estar compuesto por uno o más mecanismos (brazos o manipuladores robóticos). A continuación, el usuario conectaría el sistema de control para programar el movimiento y las acciones de acuerdo con la especificación de tareas.

El documento WO1999001261 trata un método para ensamblar 2 juntas robóticas. No obstante, el método depende de una presión superficial elevada y de la fricción que se origina entre las 2 piezas o de unas tolerancias de producción muy ajustadas para soportar las cargas necesarias.

Las limitaciones en los sistemas disponibles se basan en la manera en la que se han construido los módulos. Es necesario un sistema rápido y fiable para interconectar los módulos.

Es un objeto de la presente invención proporcionar un sistema de acoplamiento novedoso para interconectar los módulos de una manera rápida y eficiente con el fin de facilitar una adaptación sencilla del conjunto de manipulador a lo que es necesario para realizar una tarea particular asignada.

El documento WO 2011/091096 divulga una máquina de medición de coordenadas con brazo articulado portátil que incluye una parte de brazo articulado que se puede situar de manera manual que tiene un primer y segundo extremo opuestos. La base del brazo se fija a una superficie de trabajo e incluye un soporte de base repetible incorporado en la base. El soporte de base repetible 150 incluye una parte de soporte inferior 402 y una parte de soporte superior 404. El soporte de base repetible 150 puede estar integrado en la base 116, y el dispositivo de montaje 120 se puede utilizar para retener la parte de soporte superior 404 en contacto con la parte de soporte inferior 402. Esto se hace enroscando el dispositivo de montaje 120 hacia abajo contra las roscas de la parte de soporte inferior 402 utilizando un método similar al que se ilustra en la figura 9 de la solicitud de patente de EE. UU. con número 13/006490, presentada el 14 de enero de 2011. El soporte de base repetible únicamente es para fijar la base del brazo articulado a una superficie de montaje y la parte de soporte inferior y la parte de soporte superior se unen mediante enroscado del dispositivo de montaje sobre la parte inferior, lo que es incómodo.

El documento US 9.505.136 hace referencia a unos eslabones de conexión entre componentes robóticos que facilitan un conjunto funcional y preciso y divulga un conjunto que comprende un primer eslabón que tiene una superficie plana circular que comprende una primera pluralidad de características estructurales situadas de manera incremental en unas posiciones respectivas cercanas a un borde exterior de la superficie plana circular, para acoplar el primer eslabón con un eslabón correspondiente en una configuración geométrica fija, y una primera pluralidad de componentes eléctricos situados cercanos a un centro de la superficie plana circular para facilitar una o más conexiones eléctricas con el eslabón correspondiente. El conjunto también puede comprender un segundo eslabón que tiene una superficie

plana circular que comprende una segunda pluralidad de características estructurales situadas de manera incremental en unas posiciones respectivas cercanas a un borde exterior de la superficie plana circular, para acoplarse a la primera pluralidad de características estructurales con el fin de acoplar el segundo eslabón con el primer eslabón en la configuración geométrica fija, de modo que se defina de manera única una orientación del segundo eslabón con relación al primer eslabón en una posición inamovible, y una segunda pluralidad de componentes eléctricos para acoplarse con la primera pluralidad de componentes eléctricos del primer eslabón, con el fin de proporcionar una o más conexiones eléctricas entre el primer eslabón y el segundo eslabón cuando el primer eslabón y el segundo eslabón están acoplados en la configuración geométrica fija. El conjunto puede comprender además un componente de embridamiento que comprende unos canales respectivos para acoplarse alrededor de las superficies exteriores respectivas del primer eslabón y el segundo eslabón, cuando el primer eslabón y el segundo eslabón están acoplados en la configuración geométrica fija, de manera tal que el componente de embridamiento fije la orientación del segundo eslabón con relación al primer eslabón en la posición inamovible.

COMPENDIO DE LA INVENCION

De acuerdo con la invención, se proporciona un acoplamiento modular adecuado para un sistema robótico de acuerdo con la reivindicación 1.

De acuerdo con la invención, el sistema robótico incluye un brazo robótico para recibir señales de órdenes de posición desde un procesador central. La presente invención difiere de la técnica anterior mencionada previamente ya que hace uso de caras de contacto inclinadas entre los dos rebordes, lo que facilita el ensamblaje de una manera rígida de los 2 rebordes y bloquea los 6 grados de libertad en un único paso sin la necesidad de unas tolerancias de producción ajustadas.

De manera específica, la presente invención proporciona un conjunto de junta liberable adecuado para establecer una junta de robot, que comprende:

- un primer componente que tiene un primer reborde anular con una primera superficie de contacto provista de dientes distribuidos, preferentemente de manera uniforme, a lo largo de la circunferencia del reborde;
- un segundo componente que tiene un segundo reborde anular con una segunda superficie de contacto provista de cavidades distribuidas, preferentemente de manera uniforme, para recibir los dientes a lo largo de la circunferencia del reborde;
- una abrazadera para retener el primer y segundo componente en su sitio;

donde el ángulo de las caras de contacto de los dientes es el mismo ángulo que el de las caras de contacto de las cavidades, de modo que el primer y segundo reborde se ajusten entre sí, por medio de lo cual la abrazadera retiene el primer y segundo componente en una junta no compresible. La superficie circunferencial exterior de dicho primer reborde anular está inclinada con relación a un plano formado por dicho primer reborde anular. Una superficie circunferencial exterior de dicho segundo reborde anular está inclinada con relación a dicho plano formado por dicho segundo reborde anular. La abrazadera es una abrazadera en V que comprende unas superficies de contacto interiores inclinadas configuradas para acoplarse con las superficies circunferenciales exteriores de dicho primer reborde anular y dicho segundo reborde anular. Las superficies de contacto interiores están inclinadas entre el plano que divide los dos rebordes y la superficie de contacto que retiene los rebordes respectivos en su sitio.

En algunos casos, los picos de dichos dientes no tocan las partes de fondo de dichas cavidades.

Por tanto, los dos componentes están bloqueados entre sí debido a las caras de contacto (preferentemente con forma de V) que se mantienen en contacto, lo que asegura por tanto que las piezas no puedan moverse una con relación a la otra. De manera conveniente, la conexión no depende de la fricción (únicamente del contacto mecánico directo) lo que hace posible de ese modo la transmisión de grandes fuerzas desde una pieza a la otra sin deslizamiento. Esto es cierto en todas las direcciones tanto para traslación como para rotación. La conexión no depende de una producción precisa de tolerancias, ya que los dientes con forma de V siempre se encontrarán en contacto directo debido a las caras de contacto inclinadas. Los dientes no están en contacto en la parte superior y la parte de fondo.

Cabe destacar también que las fuerzas se pueden transmitir desde un componente al otro en el perímetro de los componentes en un radio grande, lo que minimiza de ese modo la necesidad de material pesado y costoso en el centro de los componentes para soportar las fuerzas.

Una ventaja adicional es que la conexión se puede ensamblar con tan solo un único tornillo dependiendo del diseño de los elementos de sujeción en V u otros medios para mantener en contacto las caras de contacto inclinadas.

El ángulo de las caras de contacto se puede ajustar de modo que se optimice la conexión para distintos casos de carga, combinaciones de material, etc. No obstante, el ángulo de las caras de contacto es preferentemente de 15-75 grados, y más preferentemente de 20-45 grados.

En una realización preferida de la presente invención, el primer y segundo componente se fabrican a partir de metales o aleaciones metálicas. En una realización de la invención, el primer y segundo componente tienen durezas diferentes.

En una realización particularmente viable en la práctica uno de los dientes es más ancho o más estrecho que el resto de los dientes, o uno de los dientes tiene una distancia o altura no uniforme entre los dientes para garantizar una conexión correcta entre los componentes.

Cuando se ensambla un robot industrial existen diversas piezas que se deben fijar entre sí con el fin de hacer que el robot sea completamente funcional. De manera habitual, estas piezas son las juntas robóticas que generan el movimiento del robot y los separadores entre las juntas que sirven únicamente para tener cierta distancia entre las juntas móviles. La presente invención proporciona un medio simple y robusto para establecer las conexiones entre las juntas.

El conjunto tradicional con un anillo de tornillos y tuercas requiere bastante tiempo para el ensamblaje debido a que habitualmente se deben apretar un elevado número de tornillos de manera individual. Esto provoca un problema especialmente en sistemas robóticos modulares, donde los módulos se ensamblan y desensamblan más de una vez. Además, tampoco es deseable para mantenimiento y reparación. La junta con rebordes embreadados se puede ensamblar en muy poco tiempo mediante la colocación de las abrazaderas alrededor de los rebordes y su apriete con tan solo un único tornillo. El acceso al tornillo o a los tornillos en las abrazaderas es sencillo ya que están asentados tangencialmente en el perímetro de la abrazadera. Una ventaja de la junta con rebordes embreadados es que tan pronto como una de las abrazaderas se coloca en su sitio, la conexión es estable y las partes conectadas están soportadas suficientemente de modo que el operario tenga ambas manos libres para insertar y apretar los tornillos. Otra ventaja es que el par de apriete de los tornillos tiene unos límites muy amplios, ya que la conexión será totalmente funcional en un rango amplio de fuerza de los tornillos. Este en general no es el caso con las conexiones de tornillos tradicionales entre piezas robóticas que dependen de unos límites ajustados para el par de los tornillos.

En los sistemas robóticos es beneficioso tener una resistencia elevada y un peso bajo del robot ensamblado con el fin de optimizar la capacidad de carga del robot. Esto se hace posible utilizando la invención de junta con rebordes embreadados, debido se puede mantener baja la utilización de material al tiempo que aún se tiene una conexión rígida y totalmente bloqueada. Las fuerzas se transfieren en el diámetro exterior de los tubos y las juntas, lo que minimiza la utilización de material. La utilización de dientes con forma de V y abrazaderas con forma de V hace posible la utilización de unas fuerzas de embreadamiento relativamente bajas y aún así poder transferir un par y unos momentos flectores muy elevados. La rigidez de la junta con rebordes embreadados es muy elevada debido a que la transferencia de fuerzas se produce en el diámetro exterior de las piezas. Esta es una característica importante en la mayoría de las aplicaciones y especialmente en robótica para mejorar la posición absoluta del robot de trabajo.

DESCRIPCIÓN BREVE DE LOS DIBUJOS

La figura 1 muestra un conjunto de junta de acuerdo con la presente invención.

La figura 2 muestra una vista ampliada de este conjunto.

La figura 3 muestra una vista ampliada de la abrazadera en V que retiene los rebordes en su sitio.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Haciendo referencia a la figura 1, se muestra un conjunto de junta de acuerdo con la presente invención. Haciendo referencia a la figura 2 se muestra una vista ampliada de este conjunto a partir de la cual se puede deducir la interacción entre los dientes de los rebordes respectivos. De acuerdo con los números de referencia mostrados en las figuras 1 a 3, la siguiente descripción sirve para facilitar a un experto en la técnica la utilización de la invención.

Sin estar limitada al campo de las juntas robóticas, la presente invención es particularmente adecuada para establecer rápidamente una junta de robot rígida y robusta entre dos rebordes. De manera específica, esto se logra mediante un primer reborde anular (1) con una primera superficie de contacto provista de dientes distribuidos de manera uniforme (2) a lo largo de la circunferencia del reborde, y en la que el reborde (1) se puede fijar a un segundo reborde anular (3) con una segunda superficie de contacto provista de cavidades distribuidas de manera uniforme (4) para recibir los dientes (3) a lo largo de la circunferencia de ese reborde (3).

Con el fin de retener los rebordes en su sitio, un usuario puede montar con facilidad una abrazadera (5) para fijar con seguridad la junta. Tal como se muestra en la figura 2, el ángulo de las caras de contacto de los dientes (2) es sustancialmente el mismo ángulo que el de las caras de contacto de las cavidades (4), de modo que el primer y segundo reborde se ajusten entre sí. En la figura 2 se muestra un ángulo de 30 grados.

El diseño exacto de los dientes y las abrazaderas en V se puede adaptar a la aplicación específica. Ahora bien, en la figura 3 se muestra una configuración preferida que muestra un ángulo de 30 grados entre el plano que divide los dos rebordes y la superficie de contacto que retiene uno de los rebordes en su sitio. La abrazadera en V a la que se hace referencia en la presente es conocida en general (también como abrazaderas/acoplamiento de bandas en V) y ofrece unas soluciones de atado eficaces en un amplio rango de aplicaciones. Debido a que los acoplamiento de abrazaderas en V se pueden ensamblar y desensamblar con facilidad, estos se utilizan con frecuencia en equipos que requieran reparación o mantenimiento frecuente.

Un número mayor de dientes elevará en general la capacidad de las conexiones para transferir cargas elevadas. El ángulo de los dientes se puede utilizar para controlar la relación entre la resistencia de las conexiones frente a las fuerzas de los momentos alrededor del eje central y las fuerzas de flexión. El ángulo de las abrazaderas en V se puede adaptar a la aplicación. En general, un ángulo más plano eleva la capacidad portante de cargas, aunque hace necesaria una abrazadera más resistente y viceversa. En una realización preferida de la invención, el ángulo de tanto los dientes como de las abrazaderas en V es de 30° con respecto a la horizontal, lo que representa un buen diseño para la mayoría de las aplicaciones. El diseño preferido de las abrazaderas en V es de 2 mitades que cubren cada una 180° del perímetro de los rebordes. Estas 2 abrazaderas se mantienen juntas mediante 2 tornillos (6). Otra posibilidad es conectar 2 o más abrazaderas para formar una cadena con pasadores u otro método, de modo que sea necesario únicamente 1 tornillo para apretar las abrazaderas alrededor de la conexión. Además, otra posibilidad es utilizar un principio de apriete excéntrico con un mango permanente, de modo que la conexión se pueda realizar sin utilizar herramientas. Este sistema es conocido a partir de las abrazaderas en V en los sistemas de tuberías que se puede acoplar con rapidez.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de junta de robot liberable para establecer una junta, que comprende:
 - un primer componente que tiene un primer reborde anular (1) con una primera superficie de contacto dispuesta en un plano formado por dicho primer reborde anular, donde una superficie circunferencial exterior de dicho primer reborde anular está inclinada con relación a dicho plano formado por dicho primer reborde anular;
 - un segundo componente que tiene un segundo reborde anular (3) con una segunda superficie de contacto dispuesta en un plano formado por dicho segundo reborde anular, donde una superficie circunferencial exterior de dicho segundo reborde anular está inclinada con relación a dicho plano formado por dicho segundo reborde anular;
 - una abrazadera (5) para retener el primer y segundo componente en su sitio, donde dicha abrazadera es una abrazadera en V que comprende unas superficies de contacto interiores configuradas para acoplarse con las superficies circunferenciales exteriores de dicho primer reborde anular y dicho segundo reborde anular, donde las superficies de contacto interiores están inclinadas entre el plano que divide los dos rebordes y la superficie de contacto que retiene los rebordes respectivos en su sitio;caracterizado por que
 - dicha primera superficie de contacto comprende unos dientes (2) que sobresalen desde dicho plano formado por dicho primer reborde anular (1) y dichos dientes están distribuidos a lo largo de la circunferencia de dicho primer reborde anular;
 - dicha segunda superficie de contacto comprende unas cavidades (4) para recibir dichos dientes, donde dichas cavidades se forman en dicha segunda superficie de contacto y se distribuyen a lo largo de la circunferencia de dicho segundo reborde anular;donde el ángulo de las caras de contacto de dichos dientes es el mismo ángulo que el de las caras de contacto de dichas cavidades, por medio de lo cual dicha abrazadera retiene dicho primer y segundo componente juntos.
2. El conjunto de junta de robot liberable de acuerdo con la reivindicación 1, donde los picos de dichos dientes no tocan las partes de fondo de dichas cavidades.
3. El conjunto de junta de robot liberable de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, donde la abrazadera retiene el primer y segundo componente de modo que formen una junta no compresible.
4. El conjunto de junta de robot liberable de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, donde el primer y segundo componente se fabrican a partir de metales o aleaciones metálicas.
5. El conjunto de junta de robot liberable de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, donde el primer y segundo componente se fabrican a partir de materiales diferentes con durezas diferentes.
6. El conjunto de junta de robot liberable de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-3 o 5, donde el primer y/o segundo componente se fabrican a partir de un material polimérico, tal como fibra de vidrio, fibra de carbono, policarbonato, nailon o poliestireno.
7. El conjunto de junta de robot liberable de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el ángulo de las caras de contacto es de 15-75 grados, preferentemente de 20-45 grados.
8. El conjunto de junta de robot liberable de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde uno de los dientes es más ancho o más estrecho que el resto de los dientes, o uno de los dientes tiene una distancia o altura no uniforme entre los dientes para garantizar una conexión correcta entre los componentes.
9. Un robot modular que comprende el conjunto de junta de robot liberable de una cualquiera de las reivindicaciones 1-8.
10. Un brazo robótico que comprende el conjunto de junta de robot liberable de una cualquiera de las reivindicaciones 1-8.

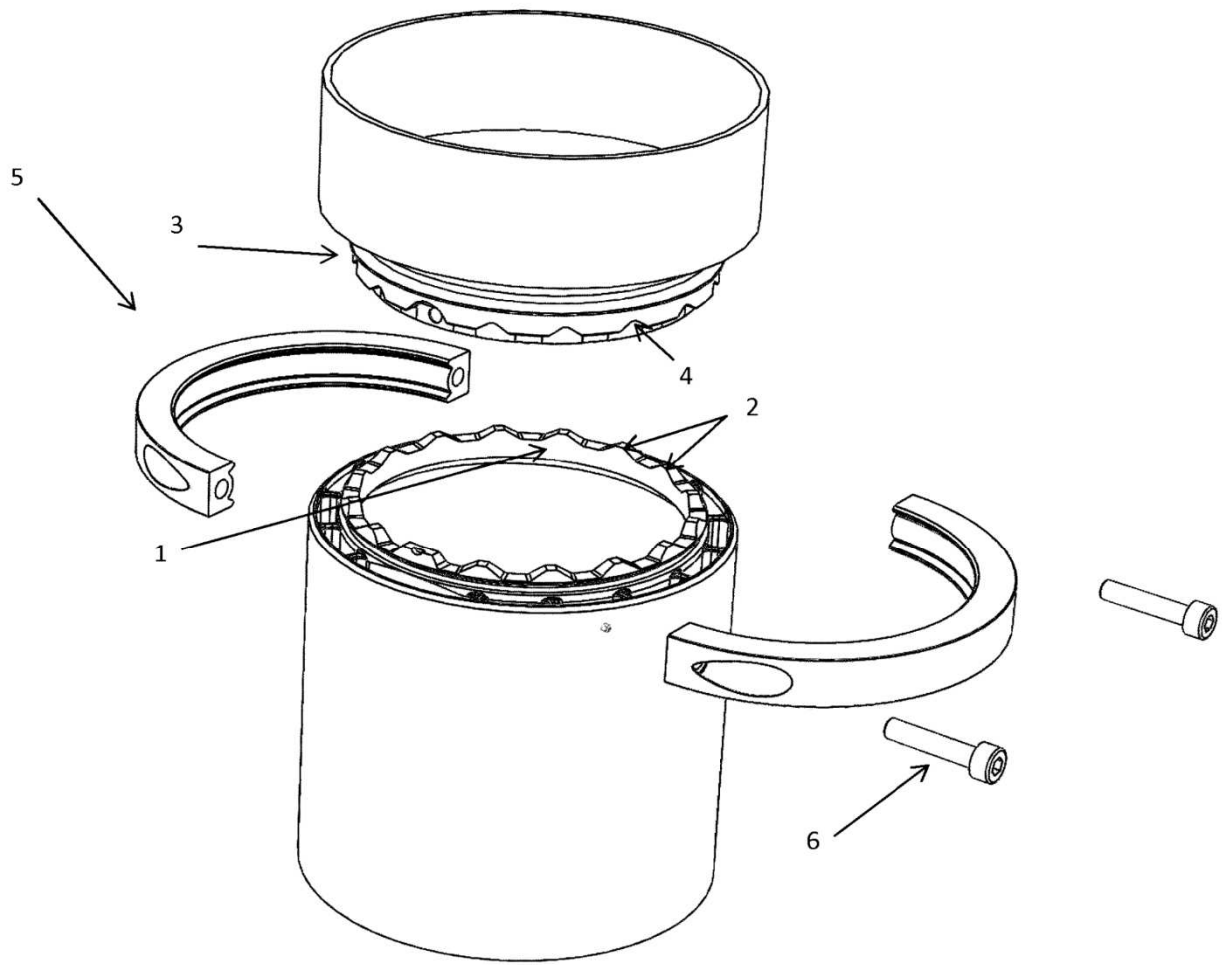


Figura 1

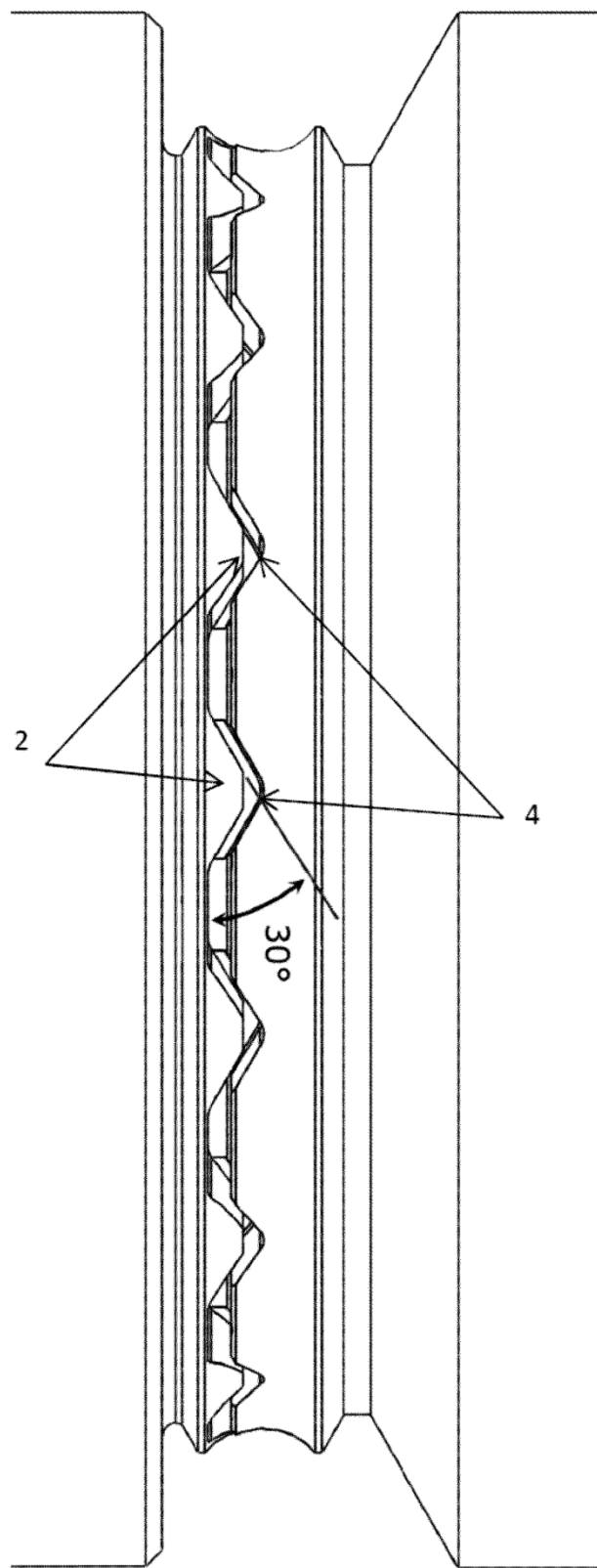


Figura 2

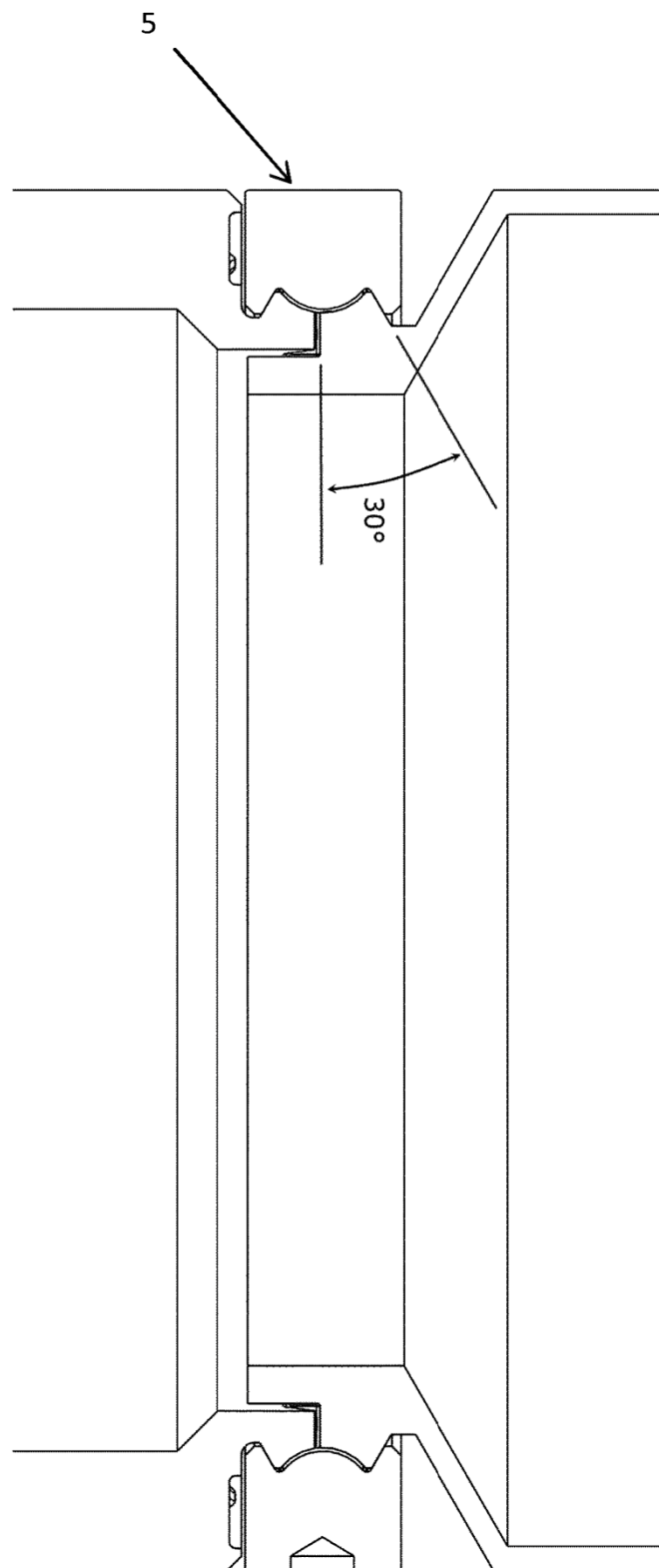


Figura 3