

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 713 427**

51 Int. Cl.:

D04C 1/02 (2006.01)

D04C 3/02 (2006.01)

F16J 15/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.09.2013 PCT/US2013/061989**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.04.2014 WO14052636**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.09.2013 E 13774334 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.11.2018 EP 2901048**

54 Título: **Métodos y aparatos para producir un sello de empaquetadura de compresión que incluye una funda trenzada de doble lado y métodos de uso de la misma**

30 Prioridad:

26.09.2012 US 201261705886 P

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

21.05.2019

73 Titular/es:

**A.W. CHESTERTON COMPANY (100.0%)
860 Salem Street
Groveland MA 01834, US**

72 Inventor/es:

**AZIBERT, HENRI, V.;
MAHONEY, PHILIP, MICHAEL y
STARBILE, PAUL, VINCENT**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 713 427 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

Métodos y aparatos para producir un sello de empaquetadura de compresión que incluye una funda trenzada de doble lado y métodos de uso de la misma

Antecedentes

- 5 En algunos campos mecánicos, se debe efectuar un sellado entre piezas de equipo. Por ejemplo, una aplicación común de tecnología de sellado está relacionada con crear un sello contra un vástago giratorio, tal como el vástago giratorio 10 representado en la figura 1A. Como se muestra en la figura 1B, puede ser necesario crear un sello alrededor del vástago 10 a fin de impedir que un fluido 15 presente en un lado del vástago 10 fugue alrededor del vástago 10.
- 10 Por consiguiente, alrededor del vástago 10 se puede posicionar una caja de empaquetadura 20. La caja de empaquetadura 20 puede incluir un material de empaquetadura, se le hace referencia en esta memoria como sello de empaquetadura de compresión 30, que envuelve alrededor del vástago rotatorio y proporciona una interfaz y una superficie de sellado entre el vástago rotatorio 10 y la caja de empaquetadura 20. Así, se impide que el fluido 15 penetre pasando el sello de empaquetadura de compresión 30 y fugue a la atmósfera.
- 15 En algunas situaciones, un anillo de linterna 40 puede estar en comunicación con un vástago en la caja de empaquetadura 20. El anillo de linterna 40 puede incluir un orificio para entregar un fluido, tal como aceite lubricante, desde el canal al vástago rotatorio 10.
- 20 El sello de empaquetadura de compresión 30 puede ser en forma de material trenzado, y comúnmente es cuadrado o redondo cuando se ve en sección transversal (aunque el sello de empaquetadura de compresión 30 se puede proporcionar en una variedad de formas en sección transversal). El sello de empaquetadura de compresión 30 se puede cortar a un tamaño apropiado y envolver alrededor del vástago 10 para formar un anillo. A lo largo de la longitud del vástago 10 se pueden proporcionar múltiples anillos de sello de empaquetadura de compresión 30 a fin de proporcionar un sello alrededor del vástago 10. Se puede usar un prensaestopas 50 para asegurar los sellos de empaquetadura de compresión 30 dentro de la caja de empaquetadura 20 y comprimir los sellos de empaquetadura de compresión alrededor del vástago 10.
- 25 Típicamente, a fin de formar el sello de empaquetadura de compresión 30, se trenzan juntos uno o más materiales en un patrón de trenzado, tal como un patrón cuadrado o un patrón de esquinas reforzadas (véase, es decir, el documento US1930766A1).
- 30 Los patrones de trenzado se realizan moviendo dos o más materiales a lo largo de una serie de caminos de material en un plano x-y, que construye una estructura de trenzado que aumenta de tamaño en un plano z. Las figuras 2A-2D representan patrones de trenzado comunes (en la plano x-y) usados en sellos de empaquetadura de compresión convencionales.
- 35 Por ejemplo, la figura 2A representa una trenza conocida como trenza cuadrada, formada al trenzar dos materiales a lo largo de un conjunto de dos pistas de caminos de material 60. El resultado es una estructura trenzada 70, mostrada en vista lateral en la figura 2B, donde los dos materiales se alternan en cada esquina del cuadrado.
- 40 La figura 2C representa una estructura cuadrada entretrenzada de 3 pistas, en donde se trenzan tres materiales a lo largo de un conjunto de tres pistas de caminos de material 80. El resultado es una estructura trenzada 90, mostrada en vista lateral en la figura 2D, donde los tres materiales se alternan en cada lado del cuadrado. La figura 2E representa una vista tridimensional lateral en perspectiva de la estructura trenzada 90 de la figura 2D.
- 45 De manera similar, la figura 2F representa una estructura cuadrada entretrenzada de 4 pistas, en donde se trenzan de uno a cuatro materiales a lo largo de un conjunto de cuatro pistas de caminos de material 100 (más comúnmente, se usa un material en los cuatro caminos). El resultado es una estructura trenzada 110, mostrada en la figura 2G, donde de uno a cuatro materiales se alternan en cada lado del cuadrado.
- 50 La figura 2H representa un caso especial de la estructura cuadrada entretrenzada de 4 pistas de la figura 2F. En la figura 2H, se proporciona un camino de cuatro pistas de caminos de material 120. En este ejemplo, se usan dos materiales en los caminos de material cuatro pistas. Esto es, el mismo material se repite en dos caminos de material "internos", y un diferente material se repite en los caminos de material "externos". Así, el primer material está presente a lo largo de los lados del sello de empaquetadura de compresión, mientras que el segundo material está presente en las esquinas del sello de empaquetadura de compresión, como se muestra en la figura 2I.
- Este tipo de estructura puede ser útil, por ejemplo, si se espera que las esquinas del sello de empaquetadura de compresión reciban más desgaste que los lados. Así, se puede usar un material más robusto para reforzar las secciones de esquina, mientras que se puede usar un material menos caro o más lubricante para rellenar los lados.
- La figura 2J representa un ejemplo de un patrón de trenza sobre trenza. Específicamente, la trenza de la figura 2J se forma envolviendo dos sobretrenzas simétricas alrededor de un núcleo.

La figura 2K representa una combinación “anillo extremo” útil para finalidades anti-extrusión. Por ejemplo, el anillo extremo incluye anillos trenzados exteriores (formados, p. ej., de fibra de carbono trenzada) y una serie de anillos interiores. Los anillos interiores pueden ser, por ejemplo, de grafito moldeado. En la figura 2K, los anillos interiores se hacen de materiales diferentes, aunque este no es necesariamente siempre el caso. Los anillos exteriores son útiles por sus propiedades antiextrusión, mientras que los anillos interiores proporcionan una superficie de sellado.

Para formar el sello de empaquetadura de compresión se puede usar una variedad de tipos de materiales, y propiedades del sistema de caja de empaquetadura/vástago/fluido pueden afectar a los requisitos del sello de empaquetadura y por lo tanto a los materiales empleados en el sello de empaquetadura de compresión.

Sin embargo, las propiedades del sistema caja de empaquetadura/vástago/fluido pueden no distribuirse uniformemente, cualitativa o cuantitativamente, por todo el sistema. Por ejemplo, el lado del sello de empaquetadura que se orienta hacia el vástago puede ser expuesto a una gran cantidad de desgaste y rotura debido a la rotación del vástago, mientras que el lado opuesto (que se orienta a la caja de empaquetadura) puede verse sometido a tensión significativamente reducida. Además, el lado del sello en la esquina de la caja de empaquetadura más cerca del fluido contra el que se sella puede necesitar tener mayor resistencia a extrusión, porque en esta ubicación el sello debe efectuar un sellado con una holgura entre la parte inferior de la caja de empaquetadura y el vástago. No hay preocupación por extrusión en anillos intermedios del sello porque no hay necesidad de sellar dicha holgura.

Cada uno de los patrones de trenzado convencionales descritos anteriormente sufre desventajas para abordar el problema señalado anteriormente. Más específicamente, los diferentes materiales de las estructuras trenzadas tienden a distribuirse uniformemente alrededor de la estructura trenzada entera. Por ejemplo, como se muestra en la estructura de cuatro pistas 100 de la figura 2C, cada lado de la estructura cuadrada entretrenzada de 4 pistas expone todos los materiales. Así, es difícil desplegar la estructura entretrenzada de 4 pistas de modo que únicamente se expongan ciertos materiales a ciertas condiciones. Por ejemplo, no es posible que la estructura entretrenzada de 4 pistas presente un material elegido para durabilidad en el lado orientado al vástago 10, y otro material barato en el lado orientado a la caja de empaquetadura 20. En cambio, los cuatro materiales están presentes orientados en cada dirección.

Compendio

La presente solicitud aborda desventajas de los sellos de empaquetadura de compresión existentes con respecto a la distribución de tensiones desigual señalada anteriormente por todo el equipo/sistema de sellado. El alcance de la presente invención es como se define en las reivindicaciones.

En realizaciones ejemplares, se proporciona un sello de empaquetadura de compresión que tiene una funda trenzada de doble lado y un núcleo interior. La funda se compone de al menos un primer material y un segundo material diferente del primer material. El primer material se trenza con el segundo material para formar la funda alrededor del núcleo. El primer material y el segundo material se disponen relativamente entre sí de manera que, en sección transversal, la funda tiene una configuración asimétrica respecto a un primer eje que es sustancialmente perpendicular al eje longitudinal y es sustancialmente perpendicular a un lado del sello de empaquetadura de compresión.

Realizaciones ejemplares también proporcionan métodos para producir el sello de empaquetadura de compresión. Se puede proporcionar al menos un primer material y un segundo material a una pluralidad de portadores que siguen dos caminos semicirculares de material que se enclavan en dos ubicaciones diferentes. El enclavamiento se puede hacer de tal manera de modo que el primer material y el segundo material se dispongan relativamente entre sí de manera que, en sección transversal, el sello de empaquetadura de compresión tiene una configuración asimétrica respecto a un primer eje perpendicular al eje longitudinal. El primer material y el segundo material se pueden trenzar alrededor del núcleo interior.

Realizaciones ejemplares proporcionan además aparatos para producir un sello de empaquetadura de compresión que incluye una funda trenzada de doble lado y un núcleo interior. El aparato puede incluir un primer conjunto de engranajes de cuerno para mover el primer material y un segundo conjunto de engranajes de cuerno para mover el segundo material. El primer conjunto de engranajes de cuerno y el segundo conjunto de engranajes de cuerno pueden toparse en dos ubicaciones diferentes para crear caminos primero y segundo semicirculares de material. El aparato puede incluir además uno o más portadores para transferir el primer material entre el primer conjunto de engranajes de cuerno y para transferir el segundo conjunto de materiales entre el segundo conjunto de engranajes de cuerno. Los portadores pueden trenzar los materiales primero y segundo en las dos ubicaciones diferentes para trenzar los materiales primero y segundo alrededor de un núcleo interior. El aparato puede incluir además un mecanismo para mover el núcleo interior a través de los materiales trenzados primero y segundo. Los caminos de material se pueden definir de modo que los portadores no colisionen entre sí conforme llevan y trenzan los materiales.

En algunas realizaciones, el sello de empaquetadura de compresión se puede emplear colocando el sello de empaquetadura de compresión en una caja de empaquetadura. El sello se puede proporcionar alrededor de un vástago. Se pueden usar múltiples tipos de sellos de empaquetadura de compresión conjuntamente con una única caja de empaquetadura, o se puede usar repetidamente el mismo tipo de sello de empaquetadura de compresión, en las mismas configuraciones o diferentes.

Descripción de las figuras

La figura 1A representa una caja de empaquetadura y un sello de empaquetadura de compresión convencionales ejemplares usadas para asegurar contra un vástago rotatorio.

La figura 1B es una vista en sección transversal de la caja de empaquetadura y el vástago rotatorio de la figura 1A.

5 La figura 2A representa un ejemplo de un patrón de trenzado para una trenza cuadrada de 2 pistas convencional.

La figura 2B representa un ejemplo de un lado de una trenza cuadrada trenzada según el patrón representado en la figura 2A.

La figura 2C representa un ejemplo de un patrón de trenzado para una entretrenza cuadrada de 3 pistas convencional.

10 La figura 2D representa un ejemplo de un lado de una trenza cuadrada trenzada según el patrón representado en la figura 2C, mostrada en una perspectiva bidimensional.

La figura 2E representa un ejemplo de un lado de una trenza cuadrada trenzada según el patrón representado en la figura 2C, mostrada en una perspectiva tridimensional.

La figura 2F representa un ejemplo de un patrón de trenzado para una entretrenza cuadrada de 4 pistas convencional.

15 La figura 2G representa un ejemplo de un lado de una entretrenza trenzada según el patrón representado en la figura 2F.

La figura 2H representa un ejemplo de un patrón de trenzado para una entretrenza cuadrada de 4 pistas convencional de esquinas reforzadas.

La figura 2I representa un ejemplo de dos lados de una entretrenza cuadrada de esquinas reforzadas trenzada según el patrón representado en la figura 2H, mostrado en una perspectiva tridimensional.

20 La figura 2J representa un ejemplo de un patrón convencional de trenza sobre trenza.

La figura 2K representa una combinación "anillo extremo".

La figura 3 representa una vista lateral de una empaquetadura de compresión que incluye un núcleo interior y una funda trenzada de doble lado según una realización ejemplar de la presente invención.

25 La figura 4A representa una primera configuración ejemplar para un sello de empaquetadura de compresión ejemplar dentro de una caja de empaquetadura.

La figura 4B representa una segunda configuración ejemplar para un sello de empaquetadura de compresión ejemplar dentro de una caja de empaquetadura.

La figura 4C representa una tercera configuración ejemplar para un sello de empaquetadura de compresión ejemplar dentro de una caja de empaquetadura.

30 La figura 4D representa una cuarta configuración ejemplar para un sello de empaquetadura de compresión ejemplar dentro de una caja de empaquetadura.

La figura 5A representa una disposición ejemplar de camino de trenzado en una sección de cruce de un aparato de trenzado adecuado para uso con realizaciones ejemplares de la presente invención para producir una funda para un sello de empaquetadura de compresión.

35 La figura 5B representa una configuración ejemplar de engranajes de cuerno para un dispositivo de trenzado que realiza los usos de la sección de cruce de la figura 5A.

La figura 6A representa una parte ejemplar de un aparato de trenzado adecuada para realizar la parte de la disposición de camino de trenzado de la figura 5A en la que topan y se interconectan los caminos de material.

40 La figura 6B representa los caminos de material para un aparato de trenzado ejemplar que incluye la parte de la figura 6A.

La figura 6C representa un aparato de trenzado ejemplar adecuado para realizar la disposición de camino de trenzado representado en la figura 5B para producir una funda trenzada de doble lado, que incluye un mecanismo para mover un núcleo interior a través de la funda trenzada de doble lado.

La figura 6D muestra la placa 202 de un aparato en la configuración de la figura 6C más en detalle.

45 La figura 7A es un diagrama de flujo que describe un método ejemplar para producir una funda trenzada de doble lado.

La figura 7B es un diagrama de flujo que describe una realización para trenzar materiales primero y segundo de la funda trenzada de doble lado.

La figura 8 es un diagrama de flujo que describe un método ejemplar para usar la funda trenzada de doble lado ejemplar en una caja de empaquetadura.

5 Descripción detallada

Los sellos de empaquetadura de compresión existentes son inadecuados para la distribución desigual de tensiones y otros factores relativos a equipo mecánico. Las técnicas de trenzado convencionales permiten mezclar diferentes tipos de material, pero típicamente únicamente en patrones de trenzado simétricos. Por consiguiente, no es posible usar técnicas de trenzado convencionales para (por ejemplo) producir un sello de empaquetadura de compresión trenzada con un primer material sustancialmente enteramente en un lado (p. ej., sustancialmente aproximadamente un 50 % continuo del área superficial del sello) y un segundo material sustancialmente enteramente en un lado diferente (p. ej., sustancialmente el 50 % continuo del área superficial del sello opuesta al primer lado).

Una posible solución es trenzar por separado dos sellos de empaquetadura de compresión diferentes, y luego asegurar juntos los dos sellos de empaquetadura de compresión diferentes (p. ej., con un adhesivo). Sin embargo, este tipo de solución es problemática por varias razones. Por ejemplo, esta solución requiere crear dos estructuras de trenzado. Así, el tiempo requerido para trenzar los materiales, y el desgaste y rotura de la maquinaria de trenzado, es el doble que lo que sería de otro modo si la trenza consistiera en un único material. Además, como los diferentes sellos de empaquetadura se aseguran juntos meramente con adhesivo, el material de empaquetadura resultante no es tan fuerte como la empaquetadura en la que se trenzan juntos los materiales constituyentes.

Otra solución, como se trata en la solicitud de patente de EE. UU. n.º de serie 13/627.373, titulada "Methods and Apparatuses for Producing a Braided Dual-Sided Compression Packing Seal and Methods of Using the Same" y presentada el 26 de septiembre de 2012, produce un sello de empaquetadura de compresión trenzada con propiedades asimétricas en el que se trenzan juntos los materiales constituyentes. Las técnicas tratadas en la solicitud '373 son ventajosas, por ejemplo, porque el sello se puede producir usando una única pasada en una única máquina trenzadora.

En algunas circunstancias en las que un sello de empaquetadura de compresión de doble lado puede ser útil, puede ser ventajoso además que la parte trenzada de doble lado del sello de empaquetadura de compresión sea en forma de funda trenzada de doble lado, que se trenza alrededor de un núcleo interior, como se muestra en la figura 3. Por ejemplo, al proporcionar un núcleo interior de un material de bajo coste, puede reducirse aún más el coste global del sello de empaquetadura de compresión. Como alternativa, se pueden emplear núcleos interiores que proporcionan características estructurales deseadas (p. ej., proporcionar una cierta forma para el sello de empaquetadura de compresión global, tal como una forma triangular o poligonal), impartiendo de ese modo esas características estructurales deseadas al sello de empaquetadura de compresión.

Como se muestra en la figura 3, realizaciones ejemplares proporcionan un sello de empaquetadura de compresión de doble lado 130. El sello de empaquetadura de compresión de doble lado comprende un núcleo interior 132 y una funda trenzada de doble lado 134.

Un eje longitudinal "L" se extiende a través del centro del sello de empaquetadura de compresión 130 a lo largo de una longitud del sello de empaquetadura de compresión. Un primer eje "A₁" es sustancialmente perpendicular al eje longitudinal L y es sustancialmente perpendicular a un lado del sello de empaquetadura de compresión 130. Cabe señalar que, como el núcleo interior 132 y la funda 134 se extienden a lo largo de la longitud del sello de empaquetadura de compresión 130, los ejes y las dimensiones anteriores son igualmente aplicables al núcleo interior 132 y funda 134 como lo son al sello de empaquetadura de compresión global 130.

La funda 134 de la presente solicitud se compone de al menos un primer material 140 y un segundo material 150, trenzados juntos de tal manera que, cuando se ve en sección transversal, la funda 134 tiene una configuración asimétrica respecto al primer eje A₁. Esto es, el primer material 140 se dispone de manera sustancialmente completa a lo largo de un lado exterior del sello de empaquetadura de compresión 130 (la parte inferior del sello de empaquetadura de compresión 130 en la figura 3), mientras que el segundo material 150 se dispone de manera sustancialmente completa a lo largo de un lado exterior opuesto (la parte superior en la figura 3) del sello de empaquetadura de compresión 130.

En lados intermedios de la funda 134 entre los lados opuestos (p. ej., el lado orientado al lector en la figura 3, y el lado sin dibujar que se orienta alejándose del lector en la figura 3), el primer material 140 y el segundo material 150 pueden estar presentes ambos, preferiblemente cada uno en una región continua del lado intermedio, cada uno se extiende desde el lado exterior opuesto a sustancialmente un tercio de la longitud del lado intermedio, como se muestra en la figura 3. En el tercio central de la longitud del lado intermedio, el primer material 140 y el segundo material 150 pueden alternar de la manera representada en la figura 3.

Así, sobre el área superficial total de la funda 134, cada uno del primer material 140 y el segundo material 150 puede constituir aproximadamente un 50 % del área superficial, con el primer material 140 constituyendo sustancialmente un

33 % de la parte inferior entera (cuando se ve en sección transversal) y el segundo material 150 constituye sustancialmente un 33 % de la parte superior entera (cuando se ve en sección transversal).

Además se puede definir un segundo eje A_2 perpendicular al primer eje A_1 de manera que, en sección transversal, la funda 134 tiene una configuración simétrica respecto al segundo eje A_2 .

5 Declarado de manera diferente, la funda 134 del sello de empaquetadura de compresión 130 puede tener una pluralidad de lados, y la funda 134 (y por extensión el sello de empaquetadura de compresión 130) presenta una configuración asimétrica cuando se ve en un plano que es perpendicular a los lados. Por ejemplo, en la figura 3, la funda 134 es asimétrica cuando se considera de parte superior a parte inferior, si se pliega el eje A_1

10 El primer material 140 y el segundo material 150 se pueden seleccionar cualquier para número de propiedades diferentes. Algunas consideraciones ejemplares para el primer material 140 incluyen, pero no se limitan a estas: el primer material 140 se puede seleccionar para que tenga una lubricidad más alta que el segundo material 140; el primer material 140 se puede seleccionar para que tenga una sellabilidad más alta que el segundo material 150; el primer material 140 se puede seleccionar para que tenga una construcción diferente que el segundo material 150 (tal como una construcción de fibra continua versus una construcción de fibra de grapa); el primer material 140 se puede seleccionar para que tenga una resistencia a extrusión más alta que el segundo material 150; y el primer material 140 se puede seleccionar para que tenga una conductividad térmica más alta que el segundo material 150. El primer material 140 se puede constituir de, por ejemplo, carbono, PTFE, una fibra sintética de paraaramida, fibra de polibenzimidazol (PBI), o ensayo de carbono 95 %+.

20 De manera similar, el segundo material 150 se puede seleccionar para que tenga un menor coste que el primer material 140, una maleabilidad más alta que el primer material 140, un módulo más alto que el primer material 140, o menos contenido de PTFE que el primer material 140. El segundo material 150 se puede constituir de, por ejemplo, acrílico, rayón, carbono, grafito o fibra de vidrio.

25 Los materiales primero y segundo 140, 150 se pueden seleccionar y desplegar sobre la base de diferentes aplicaciones del sello de empaquetadura de compresión 130. Ventajosamente, las propiedades de ambos materiales primero y segundo 140, 150 se pueden potenciar en un único sello de empaquetadura de compresión unitaria 130 que se puede trenzar en un único proceso en una única máquina.

30 En un ejemplo, el primer material 140 se puede colocar contra una pared interior de una caja de empaquetadura 20. El segundo material 150 se puede colocar contra el vástago rotatorio 10. Así, puede ser deseable seleccionar, para el segundo material 150, un material fuerte que sea más caro que el primer material 140. Como el primer material 140 puede experimentar menos desgaste y rotura que el segundo material 150 en esta configuración, puede ser deseable utilizar un material menos caro para el primer material 140 a fin de reducir el coste del sello de empaquetadura de compresión 130 global.

35 Por ejemplo, este tipo de combinación de materiales se puede usar en una configuración similar a la representada en la figura 4A. Como se muestra en la figura 4A, el primer material 140 se pueden seleccionar para que tenga un menor coste que el segundo material 150. El primer material 140 puede, adicionalmente o como alternativa, ser más maleable que el segundo material 150, a fin de proporcionar un mejor sello estático contra la caja de empaquetadura (no rotatorio) 20. El primer material 140 también se puede seleccionar para que tenga un módulo relativamente alto para control de compresión, o se puede seleccionar para que tenga un contenido mínimo de politetrafluoretileno (PTFE) para de ese modo reducir el contenido de PTFE en la construcción global del sello de empaquetadura de compresión 130.

40 El segundo material 150 del sello de empaquetadura de compresión 130 se puede proporcionar en un lado del sello de empaquetadura de compresión 130 que se orienta hacia el vástago 10. El segundo material 150 en este caso se puede seleccionar para que tenga una lubricidad más alta y/o conductividad térmica más alta que el primer material 140.

45 En otro ejemplo representado en la figura 4B, se pueden seleccionar materiales diferentes, y los sellos de empaquetadura de compresión se pueden desplegar en diferentes configuraciones, sobre la base del lado del anillo de linterna 40 sobre el que se usa el sello de empaquetadura de compresión. El sello de empaquetadura de compresión 130 puede incluir un primer material 140 seleccionado para lubricidad más alta, conductividad térmica más alta, o sellabilidad más alta que el segundo material 150. El segundo material 150, a su vez, se puede seleccionar para que tenga una mayor fortaleza o mayor resistencia a abrasión que el primer material 140. En el lado del anillo de linterna 40 más cercano al fluido 15, el segundo material 150 puede orientarse hacia el vástago 10 a fin de proporcionar un material de fortaleza más alta contra el fluido 15, que puede ser abrasivo. En el lado del anillo de linterna 40 más cercano al prensaestopas 50, el primer material 140 puede orientarse hacia el vástago a fin de proporcionar mejor sellabilidad e impedir que el fluido 15 fugue a la atmósfera.

55 Ejemplos adicionales se muestran en las figuras 4C y 4D. En la figura 4C, el primer material 150 se orienta hacia el vástago en los extremos de la caja de empaquetadura 20, proporcionando un material de mayor fortaleza en las holguras de esquina para impedir la extrusión. El segundo material 140 se puede seleccionar para que tenga mejores propiedades de sellado, proporcionando así una fuerte superficie de sellado en cada ubicación donde la extrusión no es un factor significativo. La figura 4D representa una configuración similar antiextrusión en la que los sellos de

empaquetadura de compresión 130 en cada extremo del vástago rotatorio se rotan 90 grados desde los otros sellos de empaquetadura de compresión 130. De esta manera, las propiedades antiextrusión del primer material 140 se pueden potenciar con precisión donde estas propiedades son las más útiles, mientras todavía se usan algunas de las propiedades de sellado del segundo material 150 de estos sellos de empaquetadura de compresión particular 130.

5 Un experto en la técnica identificará que las propiedades, materiales y configuraciones anteriores son ejemplares únicamente, y que se pueden seleccionar otros tipos de materiales, propiedades y configuraciones sobre la base de la aplicación específica.

10 La figura 5A representa caminos de material que se pueden usar para trenzar los materiales primero y segundo 140, 150 de la funda 132 del sello de empaquetadura de compresión. Los caminos de material de la figura 5A se superponen a engranajes de cuerno que se pueden usar para definir los caminos de material. Así, el experto en la técnica identificará que los caminos de material representados en la figura 5A pueden ser definidos por pistas de material para uso con un aparato de trenzado, tal como el aparato mostrado en las figuras 6A-6B. Como se describe más en detalle a continuación, uno o más portadores pueden llevar los materiales primero y segundo 140, 150 a lo largo de los caminos de material usando las pistas a fin de trenzar juntos los materiales primero y segundo 140, 150.

15 Cuando se trenza usando los caminos de material de la figura 5A, la funda puede incluir el primer material 140 y el segundo material 150 dispuestos relativamente entre sí de manera que, en sección transversal, el sello de empaquetadura de compresión 130 tiene una configuración asimétrica respecto a un primer eje A_1 que es sustancialmente perpendicular al eje longitudinal L y es sustancialmente perpendicular a un lado del sello de empaquetadura de compresión.

20 Los caminos de material pueden incluir un primer camino de material 160 que es de forma sustancialmente semicircular y un segundo camino de material 170 que es de forma semicircular. El primer material 140 y el segundo material 150 se pueden trenzar o enclavar en dos o más puntos (p. ej., la ubicación 165) donde topan o se interconectan los caminos de material a fin de formar la funda 132 del sello de empaquetadura de compresión 130.

25 Los caminos de material 160, 170 pueden ser definidos por las pistas de un aparato de trenzado, en donde portadores 190 son movidos a lo largo de las pistas por un conjunto de engranajes de cuerno 180. Las ubicaciones para los engranajes de cuerno 180 se muestran en líneas discontinuas en la figura 6B.

30 Los engranajes de cuerno 180 pueden incluir un primer conjunto de engranajes de cuerno para mover el primer material y un segundo conjunto de engranajes de cuerno para mover el segundo material. El primer conjunto de engranajes de cuerno puede corresponder a los engranajes de cuerno que definen el primer camino de material 160, y el segundo conjunto de engranajes de cuerno puede corresponder a los engranajes de cuerno que definen el segundo camino de material 170. El primer conjunto de engranajes de cuerno y el segundo conjunto de engranajes de cuerno topan en dos ubicaciones diferentes 165 para crear caminos primero y segundo semicirculares de material.

35 Cada uno de los engranajes de cuerno 180 puede incluir una o más ranuras 182 para recibir los portadores mencionados anteriormente 190 (los portadores 190 se representan en la figura 5B como círculos sobre las ranuras 182). Las ranuras 182 se pueden dimensionar y configurar para recibir los portadores 190. Además, tanto los engranajes de cuerno 180 como las ranuras 182 se pueden dimensionar y configurar para impedir que los portadores 190 colisionen conforme el aparato de trenzado mueve los portadores 190 para trenzar los materiales primero y segundo 140, 150 para formar la funda 132 alrededor del núcleo interior 134. Por ejemplo, cada uno de los engranajes de cuerno 180 en la región de cambio puede incluir cinco ranuras 182 para recibir los portadores, que en algunas realizaciones (tal como la representada en la figura 6B) impide que los portadores colisionen.

40 Por ejemplo, la figura 6A muestra una parte 200 de un aparato para trenzar los materiales primero y segundo 140, 150 para formar la funda 132. La parte 200 representa específicamente los engranajes de cuerno 180 en la ubicación donde los caminos de material 160, 170 topan entre sí y se interconectan para trenzar el primer material 140 con el segundo material 150.

45 La figura 6B muestra una placa superior del aparato, que incluye la parte 200, más en detalle. Una placa 202 puede cubrir los engranajes de cuerno 180, y los caminos de material 140, 150 se pueden definir como recortes en la placa 202.

50 Además, como se muestra en la figura 6C, también se puede proporcionar un mecanismo 220 para mover el núcleo interior 134 a través de los materiales trenzados primero y segundo 140, 150 que forma la funda 132. El mecanismo 220 puede ser, por ejemplo, una rueda de despegue que tira (o empuja) el núcleo interior 134 a través de la funda trenzada 132 conforme la funda 132 se trenza alrededor del núcleo 134. El mecanismo 220 puede mover el núcleo interior 134 a través de la funda 132 a una velocidad predeterminada que se puede basar en la velocidad con la que el aparato 210 trenza los materiales primero y segundo 140, 150 para formar la funda 132. Por ejemplo, el mecanismo 220 puede tener su velocidad controlada a través de un mecanismo de engranaje 230 que mueve el mecanismo 220 a una velocidad predeterminada. El mecanismo de engranaje 230 se puede conectar a uno o más de los engranajes de cuerno 180 que trenzan la funda 132. De esta manera, la velocidad de los engranajes de cuerno 180 que realizan el trenzado de la funda 132 se puede usar para controlar la velocidad del mecanismo de engranaje 230 que controla la velocidad del mecanismo 220.

La figura 6D muestra la placa 202 del aparato representado en la figura 6C más en detalle. En la figura 6D, se proporciona un primer camino de material 140 sustancialmente sobre el 50 % superior de la placa, mientras que el segundo camino de material 150 se proporciona sustancialmente en el 50 % inferior de la placa. Los dos caminos de material se cruzan e interconectan en los lados izquierdo y derecho de la figura 6D.

5 Subyacente a la placa 202 de la figura 6D se puede poner un conjunto de engranajes de cuerno en la configuración representada en la figura 5B.

Usando el aparato 210 y los caminos de material 160, 170 representados en las figuras 5A - 6D, se puede realizar una empaquetadura de compresión trenzada de doble lado 130.

10 Cabe señalar que las figuras 5A-6D representan un ejemplo que emplea dos caminos de material, cada uno siguiendo un patrón semicircular y que enclava en dos ubicaciones. Sin embargo, se puede ver fácilmente que el aparato no se limita a los dos caminos de material. Por ejemplo, se podría añadir un tercer camino de material que se enclava con los caminos primero y segundo de material para formar un patrón triangular. Una modificación de este tipo meramente requeriría la adición de otro conjunto de engranajes que incluyen regiones de enclavamiento sustancialmente correspondientes a la configuración ya mostrada en las figuras 5A - 6B. Esta modificación permitiría una funda trenzada que tiene tres lados, cubriendo cada uno sustancialmente el 33 % de la funda, en lugar de dos lados que cubren, cada uno, sustancialmente el 50 % de la funda. Por consiguiente, se pueden usar tres materiales diferentes para formar la funda trenzada, o se podrían usar dos materiales con un primer material cubriendo sustancialmente el 33 % de la funda y un segundo material cubriendo sustancialmente el 66 % de la funda. Estas modificaciones se pueden extender fácilmente para proporcionar una funda de cuatro lados, una funda de cinco lados, o una funda con un número arbitrario de lados.

Además, las figuras de la presente solicitud muestran un núcleo interior en forma de cuadrado. Sin embargo, cabe señalar que se puede utilizar cualquier forma de núcleo. Por ejemplo, conjuntamente con la funda triangular de tres lados descrita anteriormente, se podría emplear un núcleo triangular. Esto permite impartir al sello de empaquetadura de compresión global una forma particular según define la forma del núcleo.

25 Un método ejemplar para producir una funda trenzada de doble lado según una realización ejemplar se representa en los diagramas de flujo de las figuras 7A-7B.

30 Como se muestra en la diagrama de flujo de la figura 7A, en la etapa 310 se puede proporcionar un núcleo interior. El núcleo interior puede ser, por ejemplo, un material de bajo coste (respecto al primer material y/o el segundo material de la funda exterior). Como alternativa, el núcleo interior puede ser un material o una forma seleccionados sobre la base de una o más características estructurales deseadas (p. ej., que proporciona cierta forma para el sello de empaquetadura de compresión global, tal como forma triangular o poligonal). Por ejemplo, el núcleo interior puede estar constituido de uno o más de acrílico, rayón, fibra de vidrio, carbono o grafito.

35 El núcleo interior se puede proporcionar a un mecanismo para mover el núcleo interior a través de un aparato para formar la funda trenzada exterior del sello de empaquetadura de compresión. Por ejemplo, el mecanismo puede ser una rueda de despegue engranada que tira del núcleo interior a través de la funda conforme la funda se trenza alrededor del núcleo interior.

En la etapa 320, se puede trenzar una funda exterior alrededor del núcleo interior. Por ejemplo, un primer material y un segundo material (diferente del primer material) se pueden proporcionar a un aparato de trenzado, y el aparato de trenzado puede trenzar el primer material con el segundo material para formar la funda exterior.

40 El primer material se puede seleccionar sobre la base de una de las siguientes propiedades del sistema de sellado: un tipo de fluido contra el que se está sellando, una velocidad proyectada del vástago mientras está en uso, un tipo de abrasivo contra el que se está sellando conjuntamente con el vástago o caja de empaquetadura, o una presión proyectada sobre el material de empaquetadura mientras está en uso.

45 Como alternativa o adicionalmente, el primer material puede exhibir al menos una de las siguientes propiedades: una lubricidad más alta que el segundo material, una sellabilidad más alta que el segundo material, una resistencia a extrusión más alta que el segundo material, o una conductividad térmica más alta que el segundo material

Como alternativa o adicionalmente, el segundo material puede exhibir al menos una de las siguientes propiedades: un menor coste que el primer material, una maleabilidad más alta que el primer material, un módulo más alto que el primer material, o menos politetrafluoretileno (PTFE) contenido que el primer material.

50 Este trenzado se puede realizar de tal manera que el primer material y el segundo material se disponen relativamente entre sí de manera que, en sección transversal, el sello de empaquetadura de compresión tiene una configuración asimétrica respecto a un primer eje que es sustancialmente perpendicular al eje longitudinal y es sustancialmente perpendicular a un lado del sello de empaquetadura de compresión.

55 El primer material y el segundo material se pueden trenzar además entre sí de manera que, en sección transversal, el sello de empaquetadura de compresión tiene una configuración simétrica respecto a un segundo eje perpendicular al

primer eje. Por ejemplo, el primer material se puede disponer de manera sustancialmente completa a lo largo de un lado del sello de empaquetadura de compresión. El primer material puede formar sustancialmente la mitad de la superficie de la funda exterior del sello de empaquetadura de compresión.

5 En una realización, el trenzado puede dar como resultado un patrón de manera que el sello de empaquetadura de compresión tiene lados primero y segundo exteriores opuestos entre sí, y el primer material se trenza en el segundo material de manera que el primer lado exterior se componga sustancialmente del primer material y el segundo lado exterior se componga sustancialmente del segundo material.

Un ejemplo de una realización del funcionamiento de trenzado de la etapa 320 se representa en la figura 7B.

10 En la etapa 322, a una pluralidad de portadores se pueden proporcionar al menos un primer material y un segundo material. Los portadores pueden ser, por ejemplo, un elemento configurado para capturar y llevar el primer material o el segundo material, tal como usando una bobina o algo semejante que conecta el primer o segundo material al portador. En un extremo opuesto del portador respecto al elemento de captura, los portadores se pueden dimensionar y configurar para ser sostenidos por ranuras, y ser movidos entre estas, en una serie de engranajes de cuerno.

15 Los portadores se pueden diseñar para seguir al menos dos caminos de material, que se pueden definir en la etapa 324 al proporcionar dos o más pistas en un aparato. Los portadores se pueden mover a través de las pistas por los engranajes de cuerno.

20 El primer camino de material y el segundo camino de material pueden ser de forma sustancialmente semicircular. El primer camino de material puede llevar el primer material, mientras el segundo camino de material puede llevar el segundo material. Los caminos de material pueden definir el área superficial exterior del sello de empaquetadura de compresión, de manera que el sello de empaquetadura de compresión expone un primer lado exterior del primer material y un segundo lado exterior del segundo material.

En la etapa 326, el núcleo puede ser alimentado a través del centro de los caminos primero y segundo de material. Por ejemplo, el núcleo se puede conectar a una rueda de despegue, y la rueda de despegue puede mover el núcleo a través de los caminos primero y segundo de material.

25 En la etapa 328, los engranajes de cuerno pueden mover los portadores alrededor del núcleo sobre los caminos primero y segundo de material. Los engranajes de cuerno se pueden dimensionar y configurar de modo que los portadores no colisionen entre sí conforme se mueven a lo largo de los caminos de material. Como resultado, los portadores pueden enclavar el primer material con el segundo material a lo largo de los al menos dos caminos de material alrededor del núcleo interior para formar el sello de empaquetadura de compresión.

30 Una vez se crea el sello de empaquetadura de compresión, se puede emplear en varios escenarios. La figura 8 representa un diagrama de flujo que describe un método ejemplar para emplear el sello de empaquetadura de compresión en una caja de empaquetadura.

En la etapa 330, se puede proporcionar el sello de empaquetadura de compresión. El sello de empaquetadura de compresión se puede crear, por ejemplo, según el método mostrado en las figuras 7A y 7B.

35 En la etapa 340, una primera capa del material de sello de empaquetadura de compresión se puede colocar en una caja de empaquetadura. La caja de empaquetadura se puede proporcionar alrededor de un vástago, y la primera capa de sello de empaquetadura de compresión puede envolver alrededor de un vástago con la caja de empaquetadura (finalmente) asegurado sobre el sello de empaquetadura de compresión. La primera capa del sello de empaquetadura de compresión puede incluir un primer material y un segundo material trenzados juntos, y el primer material se puede
40 posicionar para orientarse hacia el vástago, mientras el segundo material se puede posicionar para orientarse hacia fuera contra una pared radialmente interior de la caja de empaquetadura.

45 Opcionalmente, en la etapa 350 se pueden colocar capas adicionales del sello de empaquetadura de compresión dentro de la caja de empaquetadura en una configuración diferente a la primera capa (p. ej., con el primer material orientado a la pared radialmente interior de la caja de empaquetadura y el segundo material orientado al vástago, o rotado 90 grados de modo que la mitad de cada uno del primer material y el segundo material se orientan ambos al vástago y a la pared radialmente interior de la caja de empaquetadura). Como alternativa o adicionalmente, las capas adicionales pueden emplear diferentes tipos de material que la primera capa, tales como un tercer material y un cuarto material distintos de los materiales primero y segundo.

50 En algunas realizaciones, la caja de empaquetadura puede estar provista de un anillo de linterna. La capa de sello de empaquetadura de compresión colocada en la etapa 340 puede ser un primer sello de empaquetadura de compresión proporcionado entre el anillo de linterna y un fluido a sellar. La segunda capa del sello de empaquetadura de compresión colocada en la etapa 350 se puede posicionar en el lado opuesto del anillo de linterna respecto al primer sello de empaquetadura de compresión. En este tipo de realización, la primera capa de sello de empaquetadura de compresión puede exhibir al menos una de las siguientes propiedades: lubricidad más alta que el segundo sello de empaquetadura de compresión, conductividad térmica más alta que el segundo sello de empaquetadura de compresión, o sellabilidad más alta que el segundo sello de empaquetadura de compresión. Como alternativa o
55

- 5 adicionalmente, la segunda capa del sello de empaquetadura de compresión puede exhibir al menos una de las siguientes propiedades: mayor fortaleza que el primer sello de empaquetadura de compresión, o mayor resistencia a abrasión que el primer sello de empaquetadura de compresión. En algunas realizaciones, la primera capa del sello de empaquetadura de compresión puede tener sustancialmente la misma construcción que la segunda capa del sello de empaquetadura de compresión y se puede proporcionar en la caja de empaquetadura en una configuración diferente que la segunda capa del sello de empaquetadura de compresión.
- 10 En incluso otra realización, la primera capa del sello de empaquetadura de compresión colocada en la etapa 340 se puede proporcionar en al menos un extremo longitudinal de la caja de empaquetadura, y el primer sello de empaquetadura de compresión puede exhibir al menos una de las siguientes propiedades: mayor fortaleza que el segundo sello de empaquetadura de compresión, mayor capacidad de velocidad de superficie de sellado que el segundo sello de empaquetadura de compresión, o mayor sellabilidad que el segundo sello de empaquetadura de compresión. En otro ejemplo, la capa más cercana a una posición longitudinalmente exterior en la caja de empaquetadura se puede proporcionar en una configuración diferente a una capa en una posición longitudinalmente interior en la caja de empaquetadura.
- 15 En vista de la anterior, se verá que la invención obtiene eficientemente los objetos presentados anteriormente, entre los evidenciados a partir de la descripción anterior. Dado que se pueden hacer diversos cambios en las construcciones anteriores, sin apartarse del alcance de la invención, se pretende que toda la materia contenida en la descripción anterior o mostrada en los dibujos adjuntos se interprete como ilustrativa y no en un sentido limitado.
- 20 También se tiene que entender que las siguientes reivindicaciones son para cubrir todos los rasgos genéricos y específicos de la invención descrita en esta memoria.

REIVINDICACIONES

1. Un sello de empaquetadura de compresión trenzada de doble lado (130), en donde un eje longitudinal (L) se extiende a través del centro del sello de empaquetadura de compresión a lo largo de una longitud del sello de empaquetadura de compresión, el sello de empaquetadura de compresión (130) comprende:
- 5 un núcleo interior (132); y
- una funda exterior (134), la funda exterior (134) comprende al menos un primer material (140) y un segundo material (150) diferente del primer material, en donde el primer material se trenza con el segundo material para formar la funda exterior y en donde el primer material y el segundo material se disponen relativamente entre sí de manera que, en sección transversal, el sello de empaquetadura de compresión tiene una configuración asimétrica respecto a un primer eje (A₁) que es sustancialmente perpendicular al eje longitudinal y es sustancialmente perpendicular a un lado del sello de empaquetadura de compresión,
- 10 en donde, como resultado del trenzado y cuando dicha funda exterior (134) se ve en sección transversal, el primer material de la funda exterior se dispone de manera sustancialmente completa a lo largo de un lado exterior del sello de empaquetadura de compresión y el segundo material de la funda exterior se dispone de manera sustancialmente completa a lo largo del otro lado exterior del sello de empaquetadura de compresión opuesto a dicho lado exterior del sello de empaquetadura de compresión.
- 15
2. El sello de empaquetadura de compresión de la reivindicación 1, en donde
- (A) el núcleo interior comprende acrílico, rayón, fibra de vidrio, carbono, o grafito, o
- (B) el sello de empaquetadura de compresión tiene una pluralidad de lados, y el sello de empaquetadura de compresión presenta una configuración asimétrica cuando se ve en un plano que es perpendicular a los lados, o
- 20 (C) el primer material y el segundo material se disponen además relativamente entre sí de manera que, en sección transversal, el sello de empaquetadura de compresión tiene una configuración simétrica respecto a un segundo eje (A₂) perpendicular al primer eje, o
- (D) el primer material comprende carbono, politetrafluoretileno (PTFE), una fibra sintética de paraaramida, fibra de polibenzimidazol (PBI), o carbono al 95 %+, o
- 25 (E) el segundo material comprende acrílico, rayón, fibra de vidrio, carbono, o grafito, o
- (F) el primer material y el segundo material tienen propiedades diferentes, o
- (G) el primer material tiene al menos uno de una lubricidad más alta que el segundo material, una sellabilidad más alta que el segundo material, una construcción diferente que el segundo material, una resistencia a extrusión más alta que el segundo material, o una conductividad térmica más alta que el segundo material, o
- 30 (H) el segundo material tiene al menos uno de un menor coste que el primer material, una maleabilidad más alta que el primer material, un módulo más alto que el primer material, o menos contenido de PTFE que el primer material, o
- (I) el núcleo es una trenza cuadrada, una entretrenza cuadrada, o un núcleo extrudido, o
- 35 (J) el núcleo es de una forma cuadrada cuando se ve en sección transversal, o
- (K) el núcleo es de una forma circular cuando se ve en sección transversal, o
- (L) el núcleo es de una forma poligonal cuando se ve en sección transversal, o
- (M) uno o más de los materiales primero y segundo, cuando se ve en sección transversal, se entrelazan alrededor del núcleo interior en una forma trenzada en redondo.
- 40 3. Un método para guarnecer una caja de empaquetadura (20) rodeando sustancialmente un vástago (10) para formar un sistema de sellado, el método comprende:
- proporcionar un sello de empaquetadura de compresión (130) según la reivindicación 1; y
- colocar el sello de empaquetadura de compresión en la caja de empaquetadura (20).
- 45 4. El método de la reivindicación 3, en donde el sello de empaquetadura de compresión se coloca en la caja de empaquetadura (20) de modo que el primer material (140) se orienta hacia el vástago (10) y el segundo material (150) se orienta hacia fuera contra una pared radialmente interior de la caja de empaquetadura, opcionalmente
- (i) en donde el primer material (140) se selecciona sobre la base de una de las siguientes propiedades del

sistema de sellado: un tipo de fluido contra el que se está sellando, una velocidad proyectada del vástago mientras está en uso, un tipo de abrasivo contra el que se está sellando conjuntamente con el vástago o caja de empaquetadura, o una presión proyectada sobre el material de empaquetadura mientras está en uso, o

5 (ii) en donde el primer material (140) exhibe al menos una de las siguientes propiedades: una lubricidad más alta que el segundo material, una sellabilidad más alta que el segundo material, una resistencia a extrusión más alta que el segundo material, o una conductividad térmica más alta que el segundo material, o

(iii) en donde el segundo material (150) exhibe al menos una de las siguientes propiedades: un menor coste que el primer material, una maleabilidad más alta que el primer material, un módulo más alto que el primer material, o menos contenido de politetrafluoretileno (PTFE) que el primer material.

10 5. El método de la reivindicación 3, en donde

(A) la caja de empaquetadura (20) comprende además un anillo de linterna (40) y el sello de empaquetadura de compresión es un primer sello de empaquetadura de compresión proporcionado entre el anillo de linterna y un fluido a sellar, y que comprende además:

15 proporcionar un segundo sello de empaquetadura de compresión según la reivindicación 1 en el lado opuesto del anillo de linterna (40) del primer sello de empaquetadura de compresión,

en donde el segundo sello de empaquetadura de compresión exhibe al menos una de las siguientes propiedades: lubricidad más alta que el primer sello de empaquetadura de compresión, conductividad térmica más alta que el primer sello de empaquetadura de compresión, o sellabilidad más alta que el primer sello de empaquetadura de compresión; o

20 el primer sello de empaquetadura de compresión exhibe al menos una de las siguientes propiedades: mayor fortaleza que el segundo sello de empaquetadura de compresión, o mayor resistencia a abrasión que el segundo sello de empaquetadura de compresión, o

25 (B) la caja de empaquetadura (20) comprende además un anillo de linterna (40) y el sello de empaquetadura de compresión es un primer sello de empaquetadura de compresión proporcionado entre el anillo de linterna y un fluido a sellar, y que comprende además:

proporcionar un segundo sello de empaquetadura de compresión según la reivindicación 1 en el lado opuesto del anillo de linterna del primer sello de empaquetadura de compresión,

30 en donde el primer sello de empaquetadura de compresión tiene sustancialmente la misma construcción que el segundo sello de empaquetadura de compresión y se proporciona en la caja de empaquetadura en una configuración diferente que el segundo sello de empaquetadura de compresión.

6. El método de la reivindicación 3, en donde

(A) el sello de empaquetadura de compresión es un primer sello de empaquetadura de compresión, que comprende además:

proporcionar un segundo sello de empaquetadura de compresión según la reivindicación 1, en donde:

35 el primer sello de empaquetadura de compresión se proporciona en al menos un extremo longitudinal de la caja de empaquetadura, y el primer sello de empaquetadura de compresión exhibe al menos una de las siguientes propiedades: mayor fortaleza que el segundo sello de empaquetadura de compresión, una mayor capacidad de velocidad de superficie de sellado que el segundo sello de empaquetadura de compresión, o mayor sellabilidad que el segundo sello de empaquetadura de compresión, o

40 (B) el sello de empaquetadura de compresión se proporciona en múltiples capas alrededor del vástago, y una capa más cercana a una posición longitudinalmente exterior en la caja de empaquetadura se proporciona en una configuración diferente que una capa en una posición longitudinalmente interior en la caja de empaquetadura.

7. Un método para producir un sello de empaquetadura de compresión trenzada de doble lado (130), en donde un eje longitudinal (L) se extiende a través del centro del material de empaquetadura a lo largo de una longitud del sello de empaquetadura de compresión, el método comprende:

45 proporcionar un núcleo interior (132); y

trenzar una funda exterior (134) alrededor del núcleo interior (132), el trenzado incluye: proporcionar un primer material (140) y un segundo material (150) diferente del primer material, y trenzar el primer material con el segundo material para formar la funda exterior de tal manera que el primer material y el segundo material se dispongan relativamente entre sí de manera que, en sección transversal, el sello de empaquetadura de compresión tiene una configuración asimétrica respecto a un primer eje (A₁) que es sustancialmente perpendicular al eje longitudinal y es sustancialmente

50

perpendicular a un lado del sello de empaquetadura de compresión,

5 en donde, como resultado del trenzado y cuando dicha funda exterior (134) se ve en sección transversal, el primer material de la funda exterior se dispone de manera sustancialmente completa a lo largo de un lado exterior del sello de empaquetadura de compresión y el segundo material de la funda exterior se dispone de manera sustancialmente completa a lo largo del otro lado exterior del sello de empaquetadura de compresión opuesto a dicho lado exterior del sello de empaquetadura de compresión.

8. El método de la reivindicación 7, en donde

10 (A) el primer material (140) y el segundo material (150) se trenzan además entre sí de manera que, en sección transversal, el sello de empaquetadura de compresión tiene una configuración simétrica respecto a un segundo eje (A2) perpendicular al primer eje, o

(B) los materiales primero y segundo se trenzan de manera que el primer material se dispone de manera sustancialmente completa a lo largo de un lado del sello de empaquetadura de compresión.

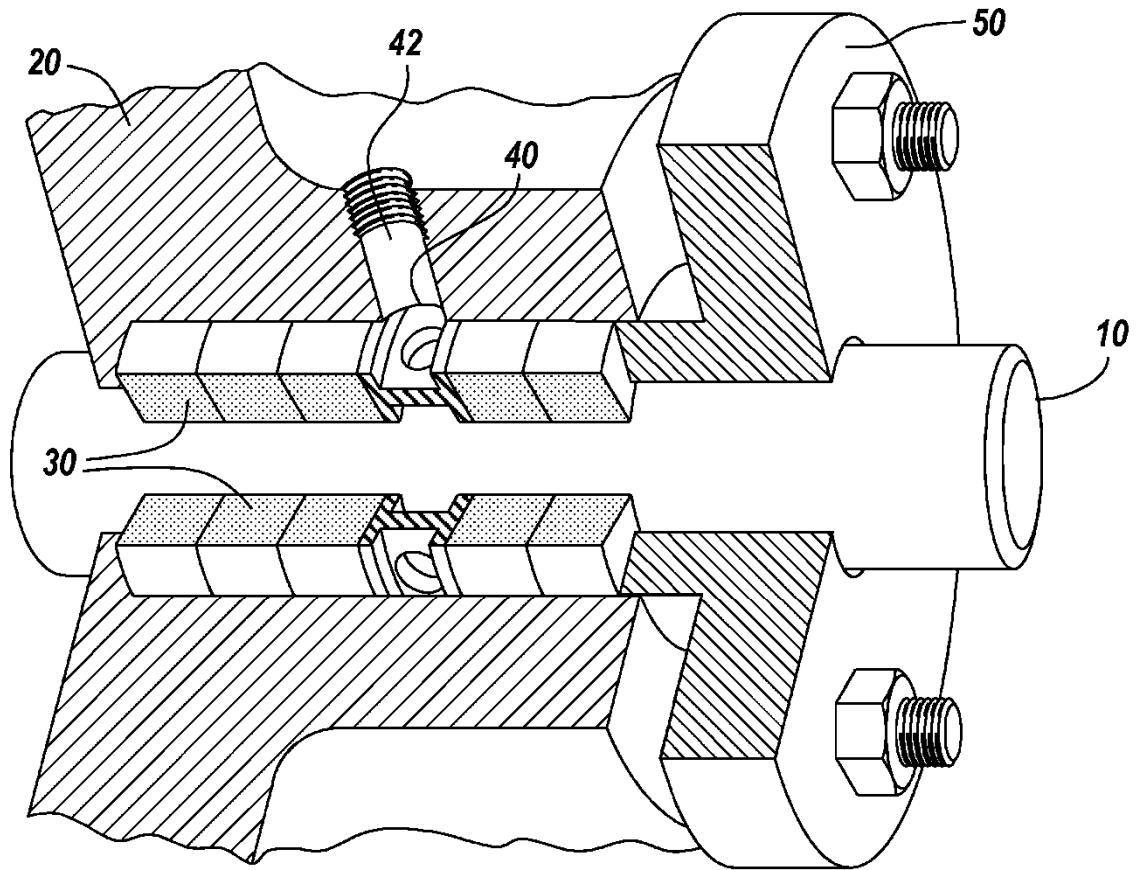


Fig. 1A
(Técnica anterior)

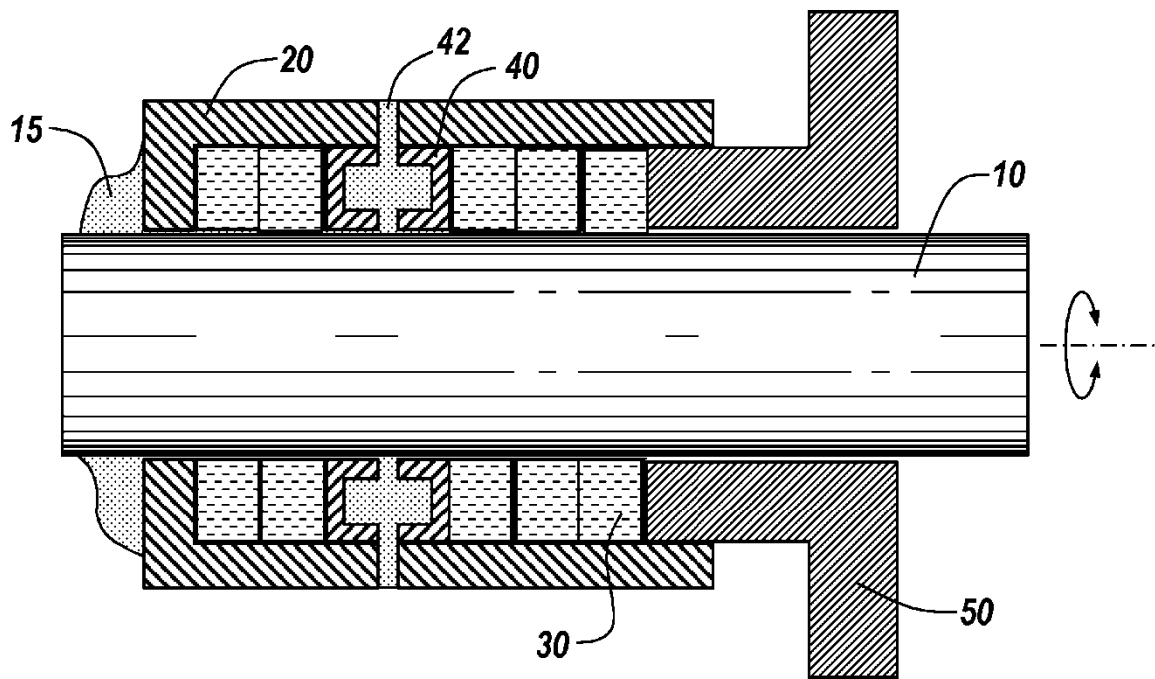


Fig. 1B

(Técnica anterior)

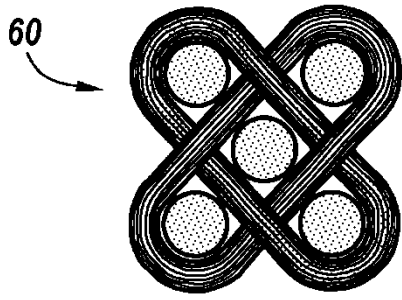


Fig. 2A

(Técnica anterior)

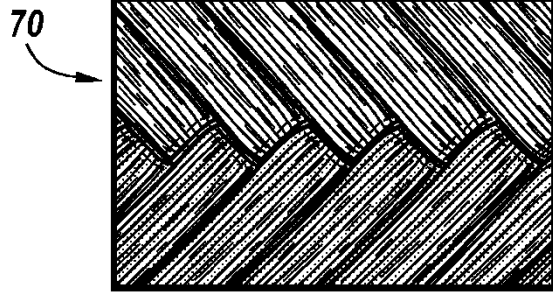


Fig. 2B

(Técnica anterior)

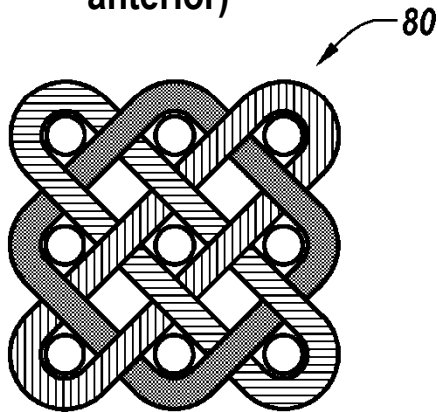


Fig. 2C

(Técnica anterior)

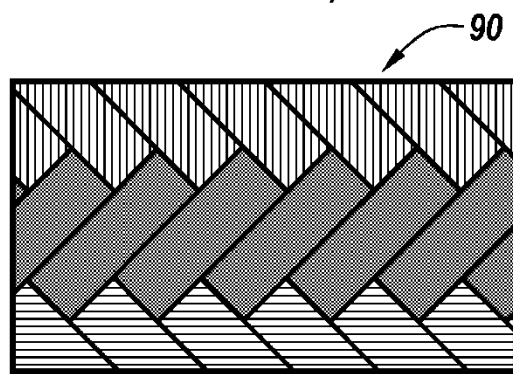


Fig. 2D

(Técnica anterior)

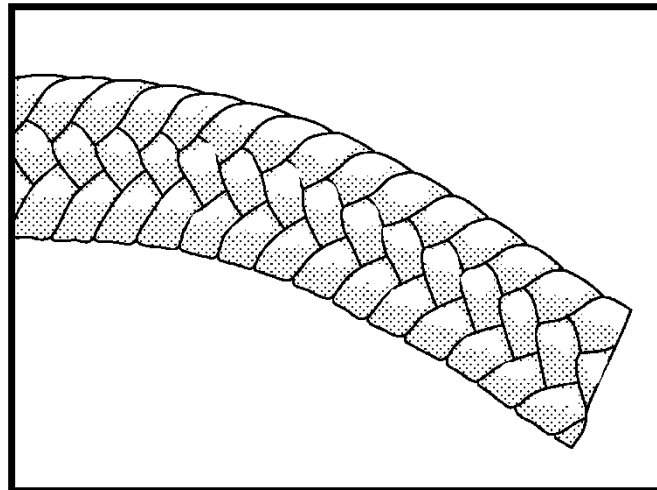


Fig. 2E

(Técnica anterior)

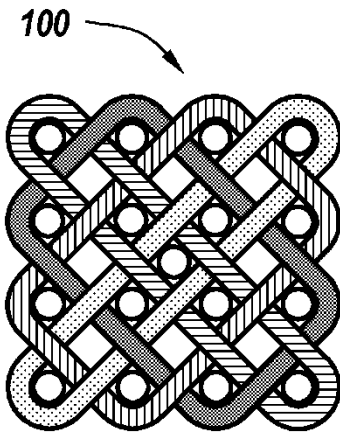


Fig. 2F

(Técnica anterior)

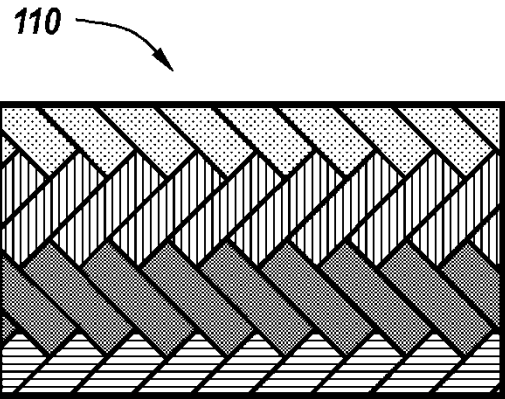


Fig. 2G

(Técnica anterior)

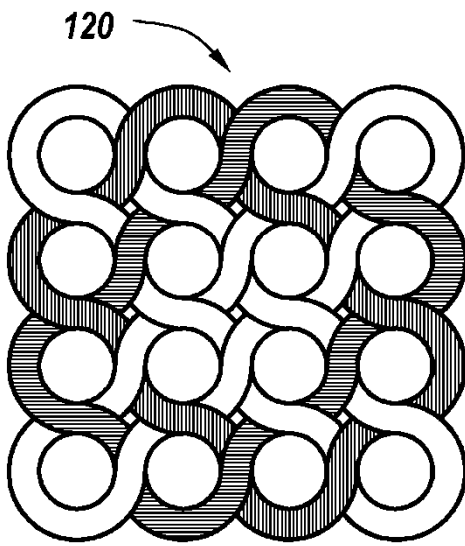


Fig. 2H

(Técnica anterior)

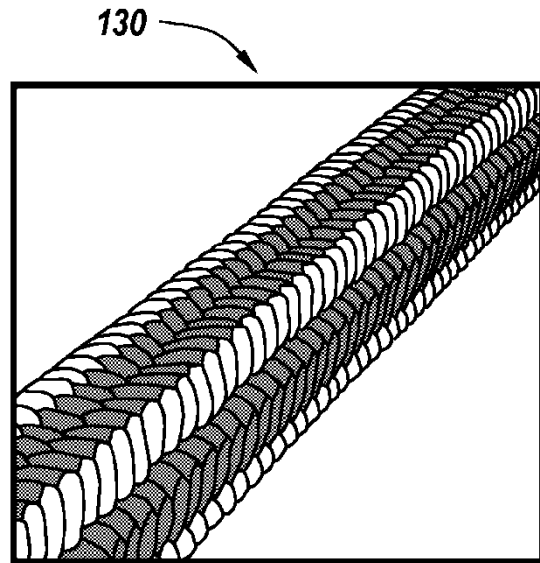


Fig. 2I

(Técnica anterior)

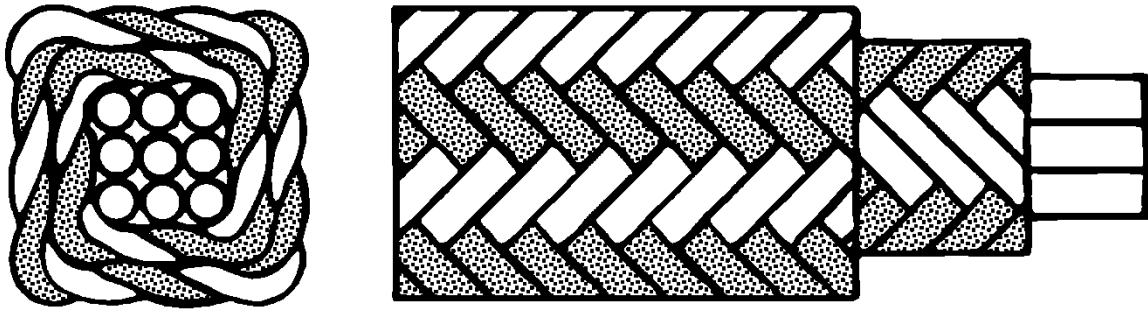


Fig. 2J

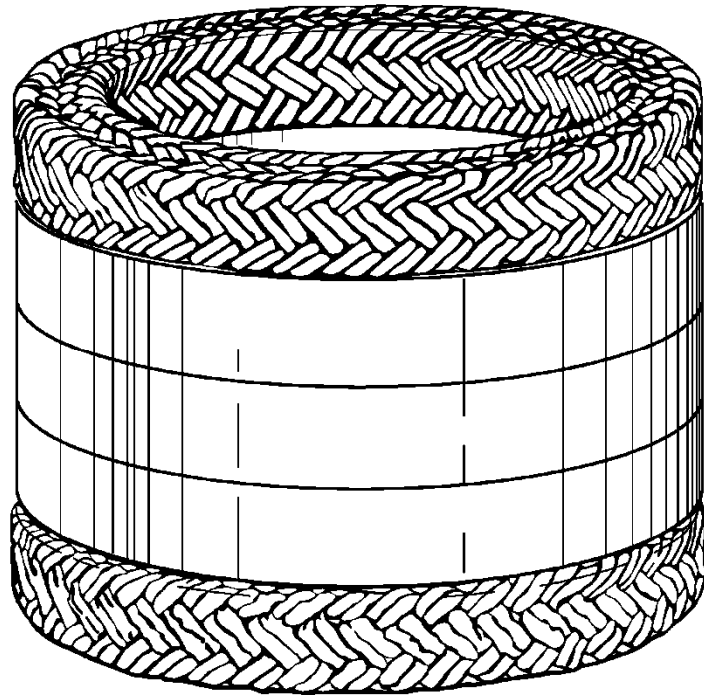


Fig. 2K

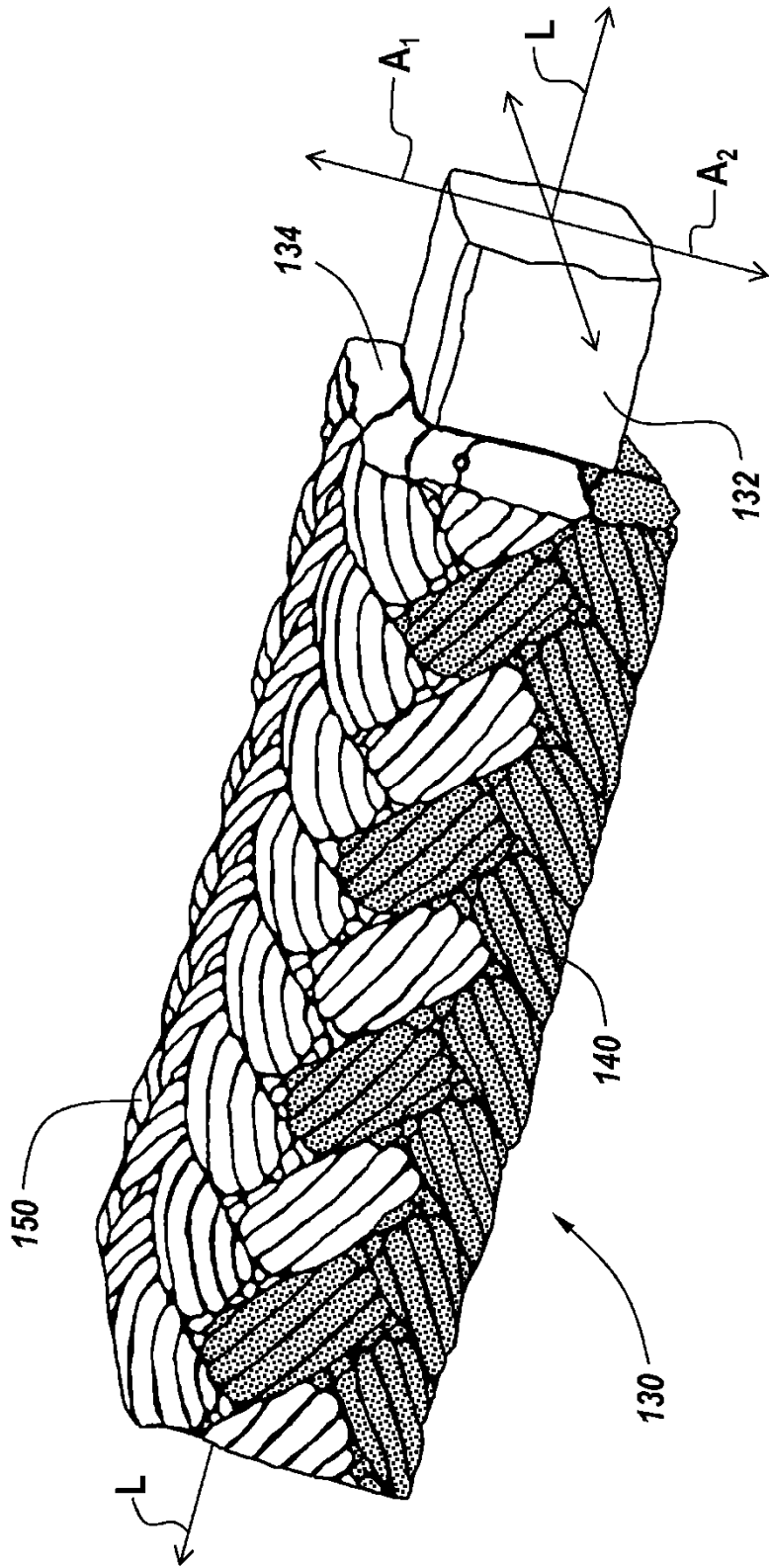


Fig. 3

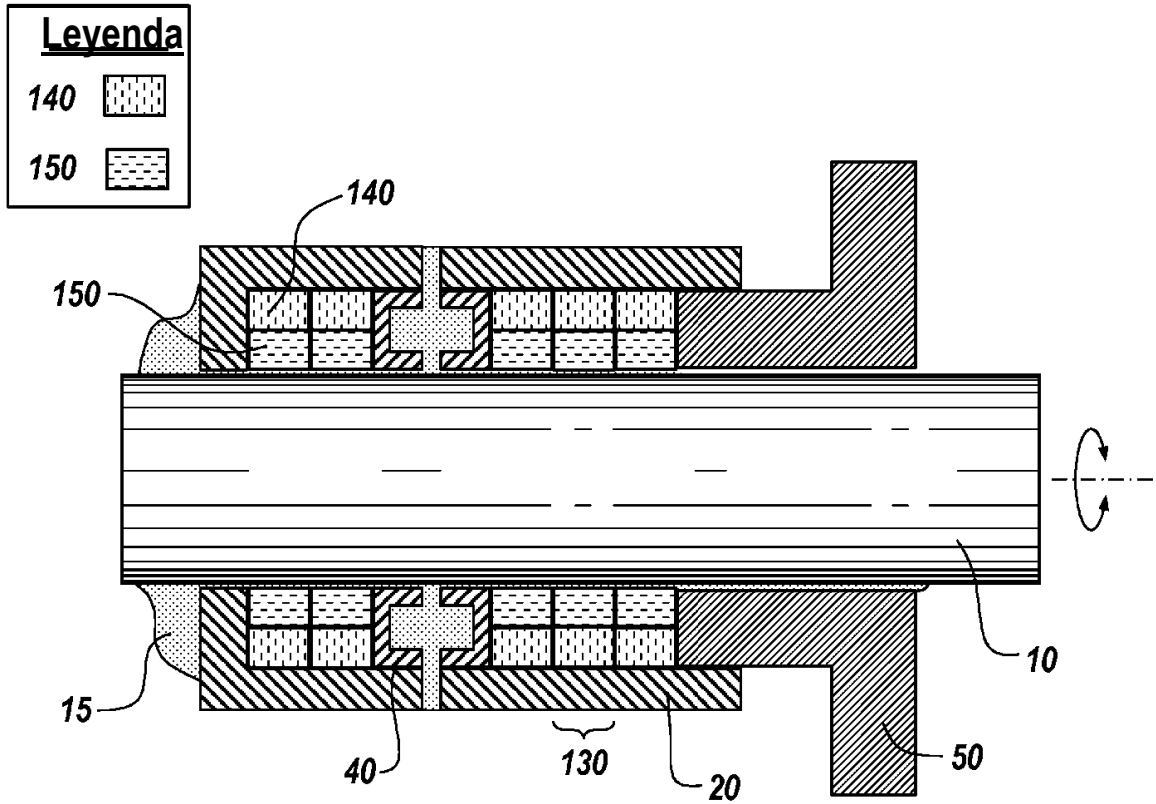


Fig. 4A

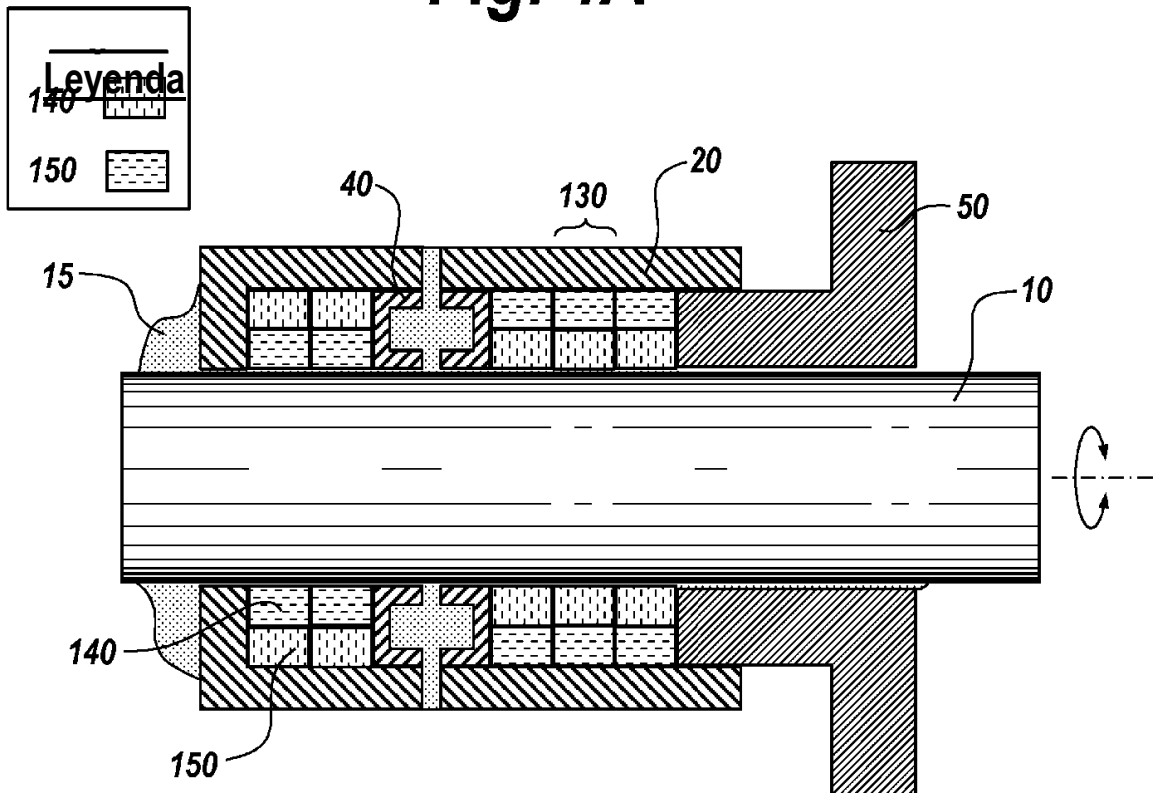


Fig. 4B

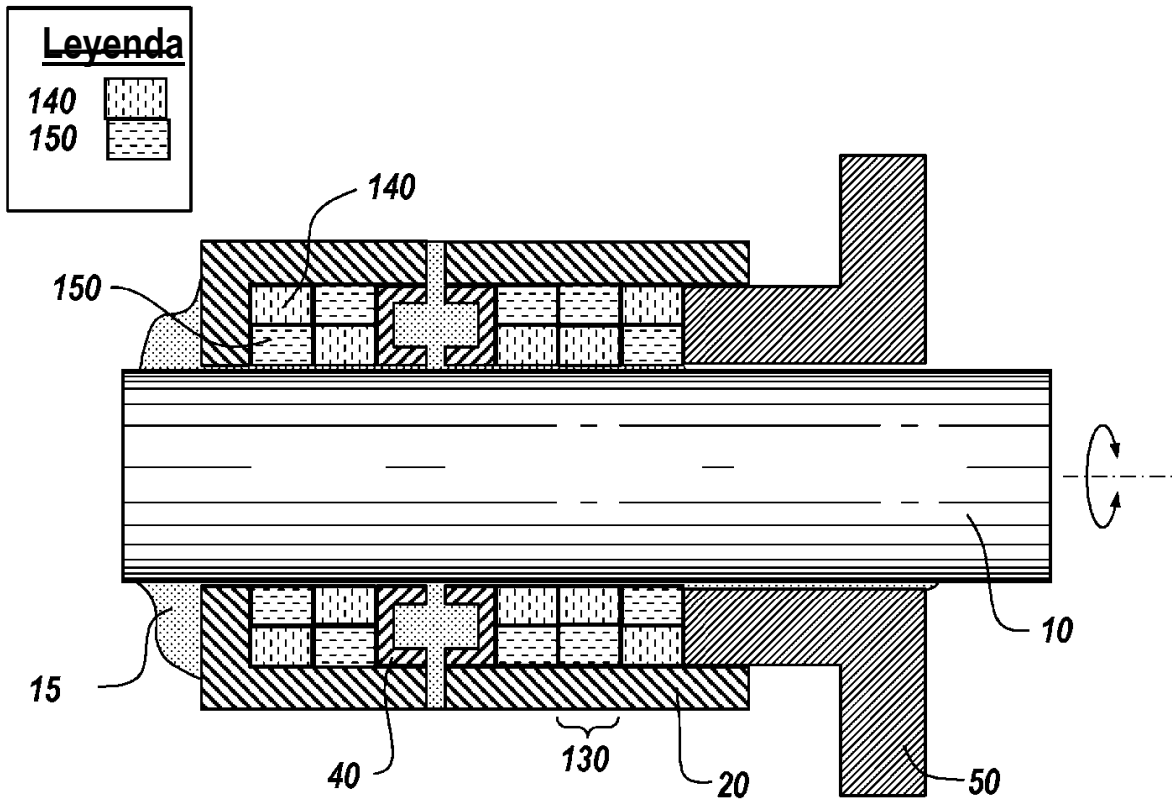


Fig. 4C

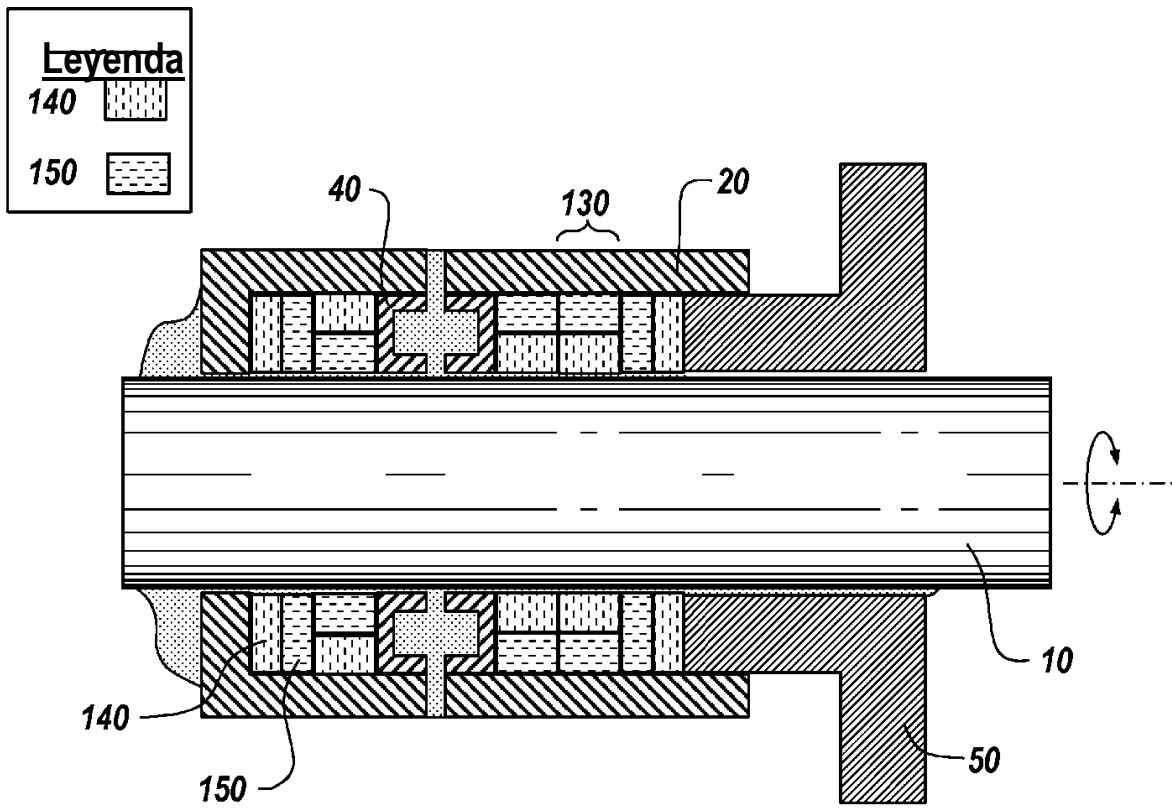


Fig. 4D

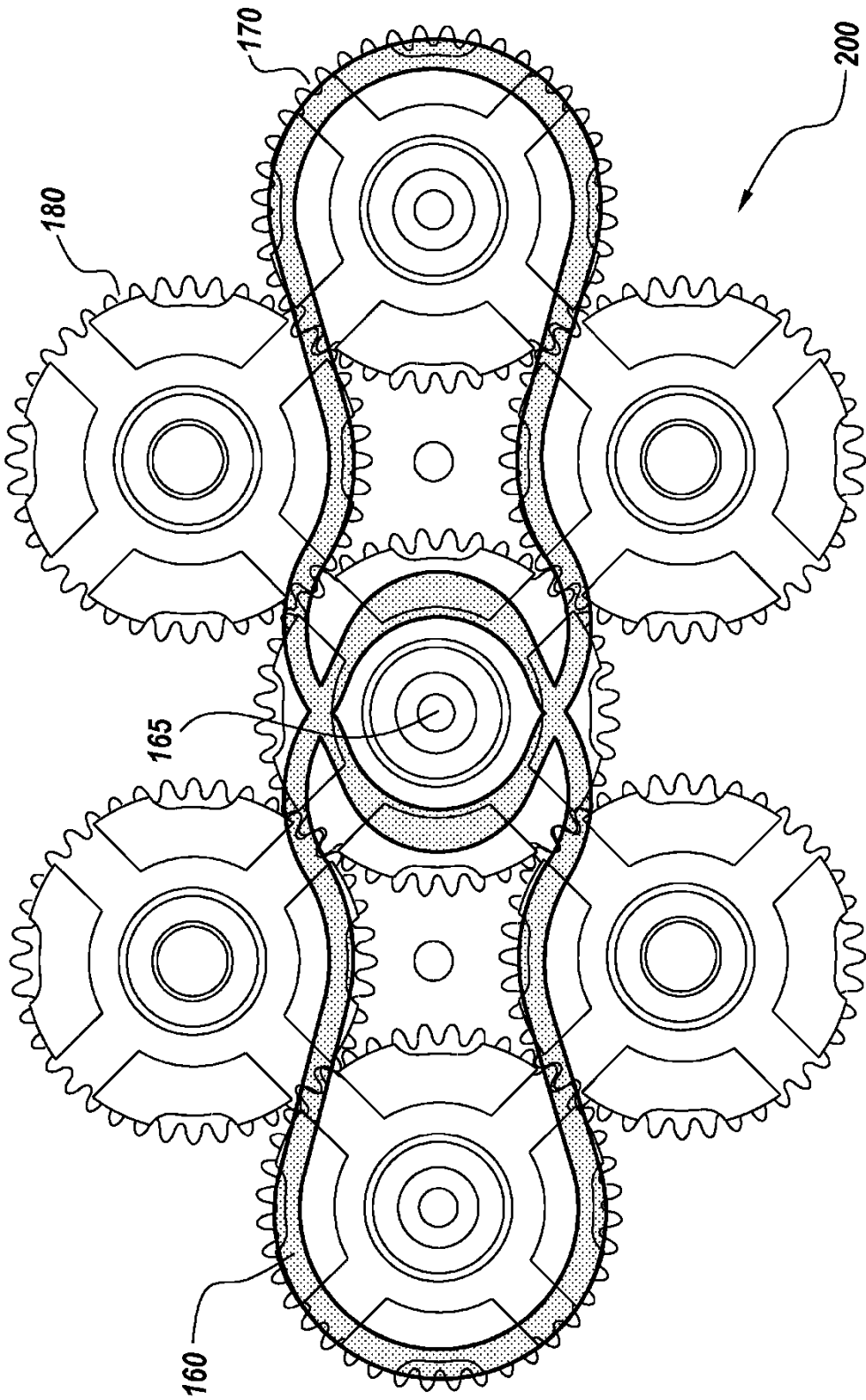


Fig. 5A

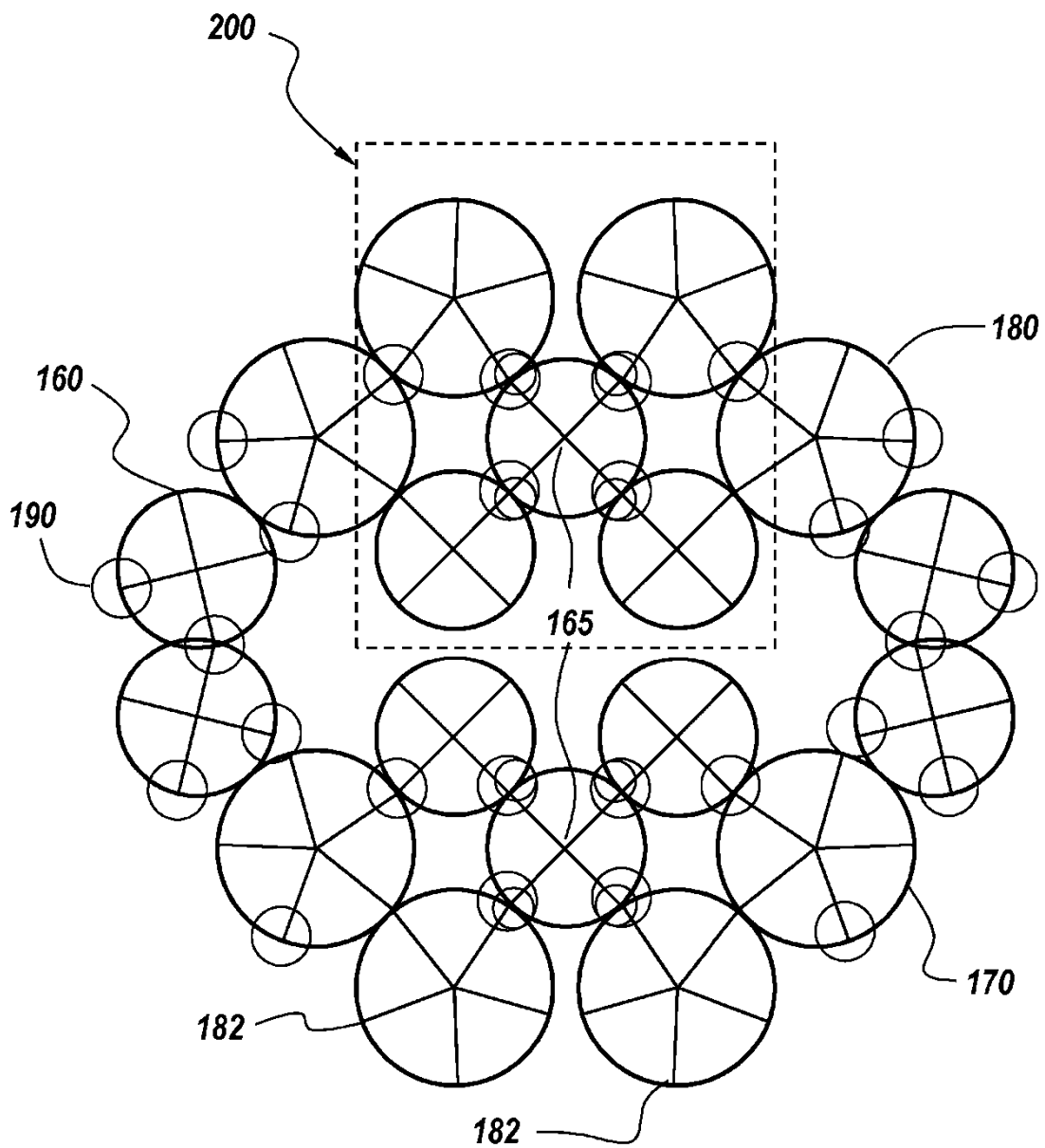


Fig. 5B

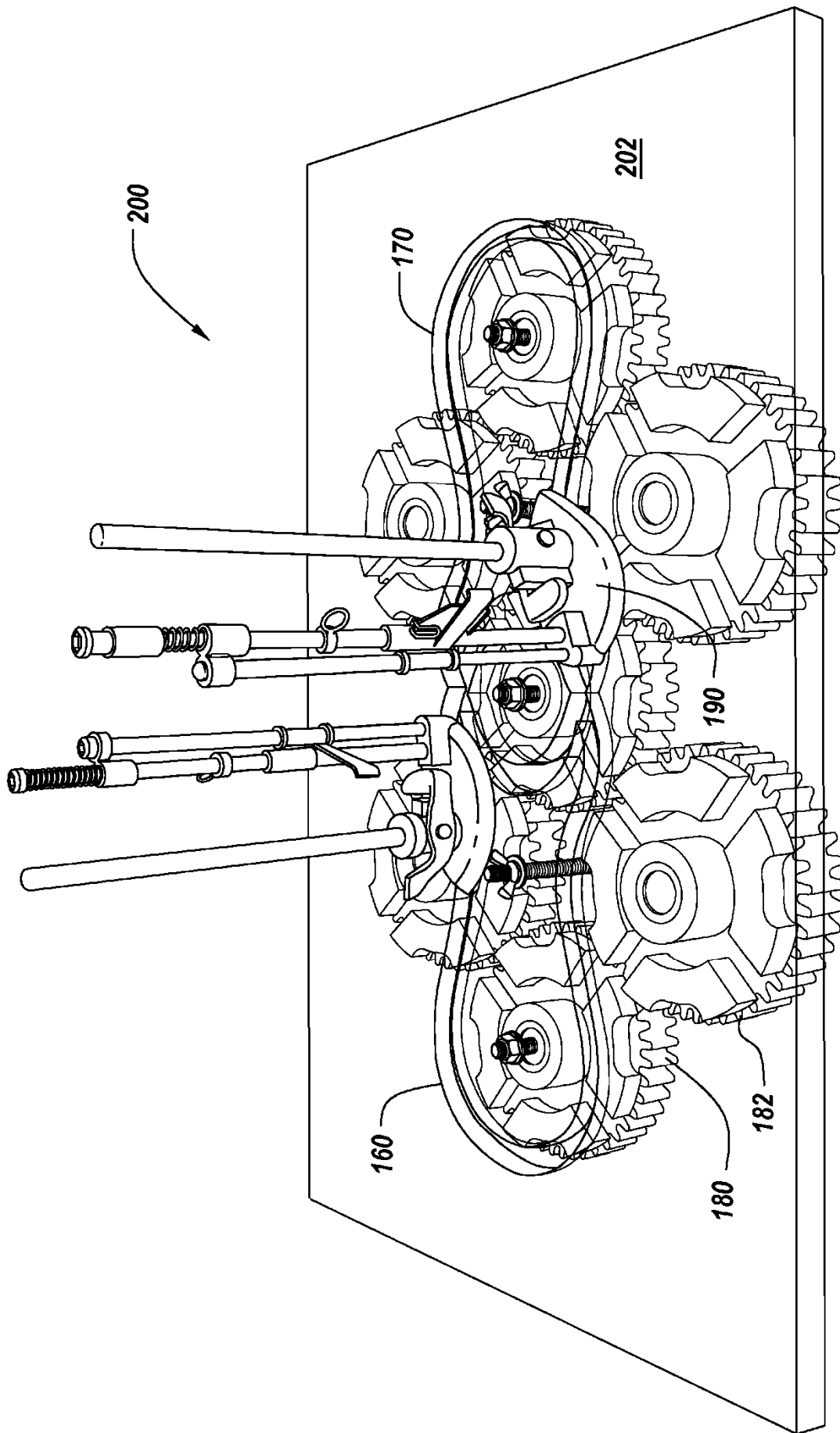


Fig. 6A

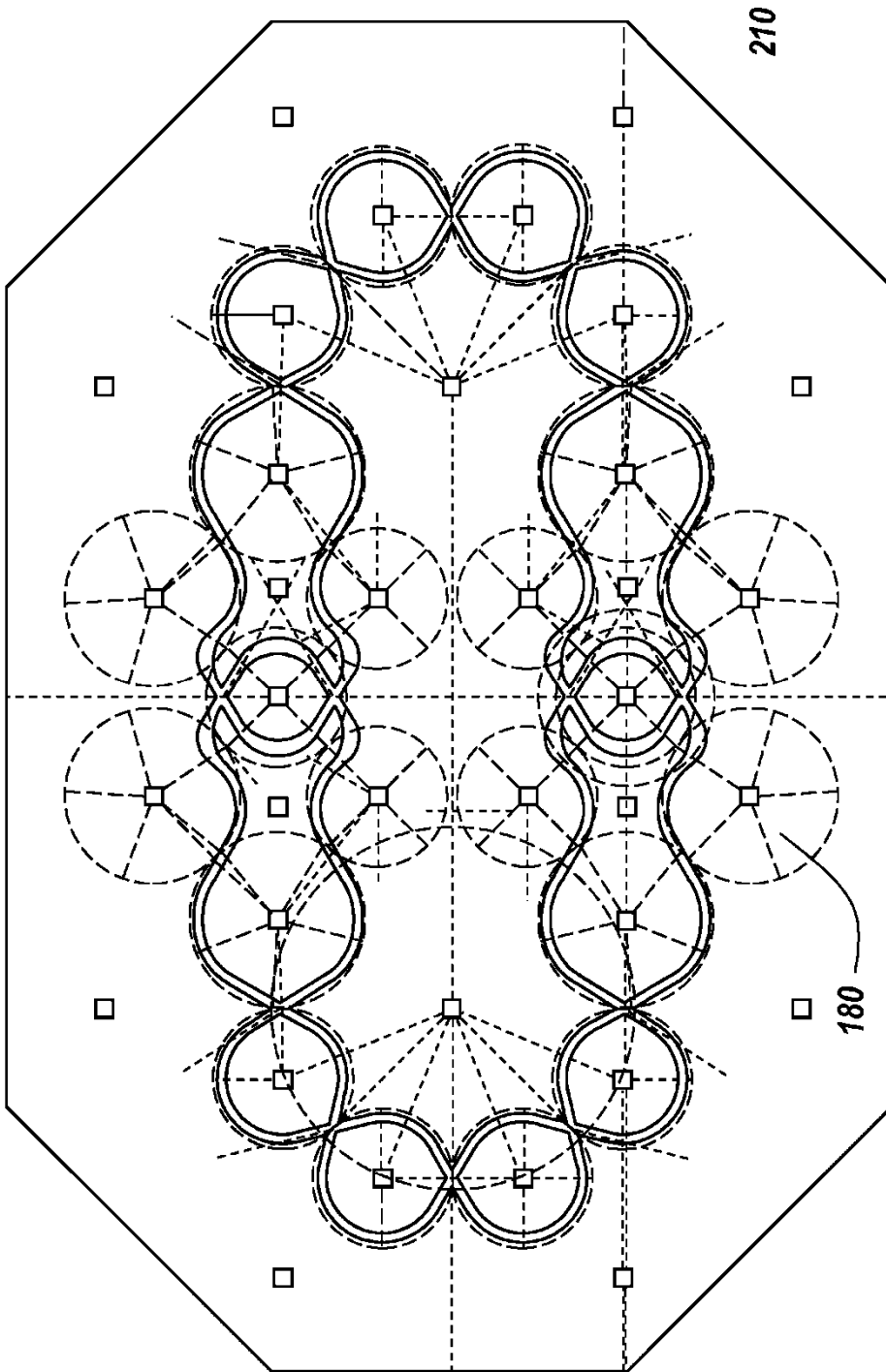


Fig. 6B

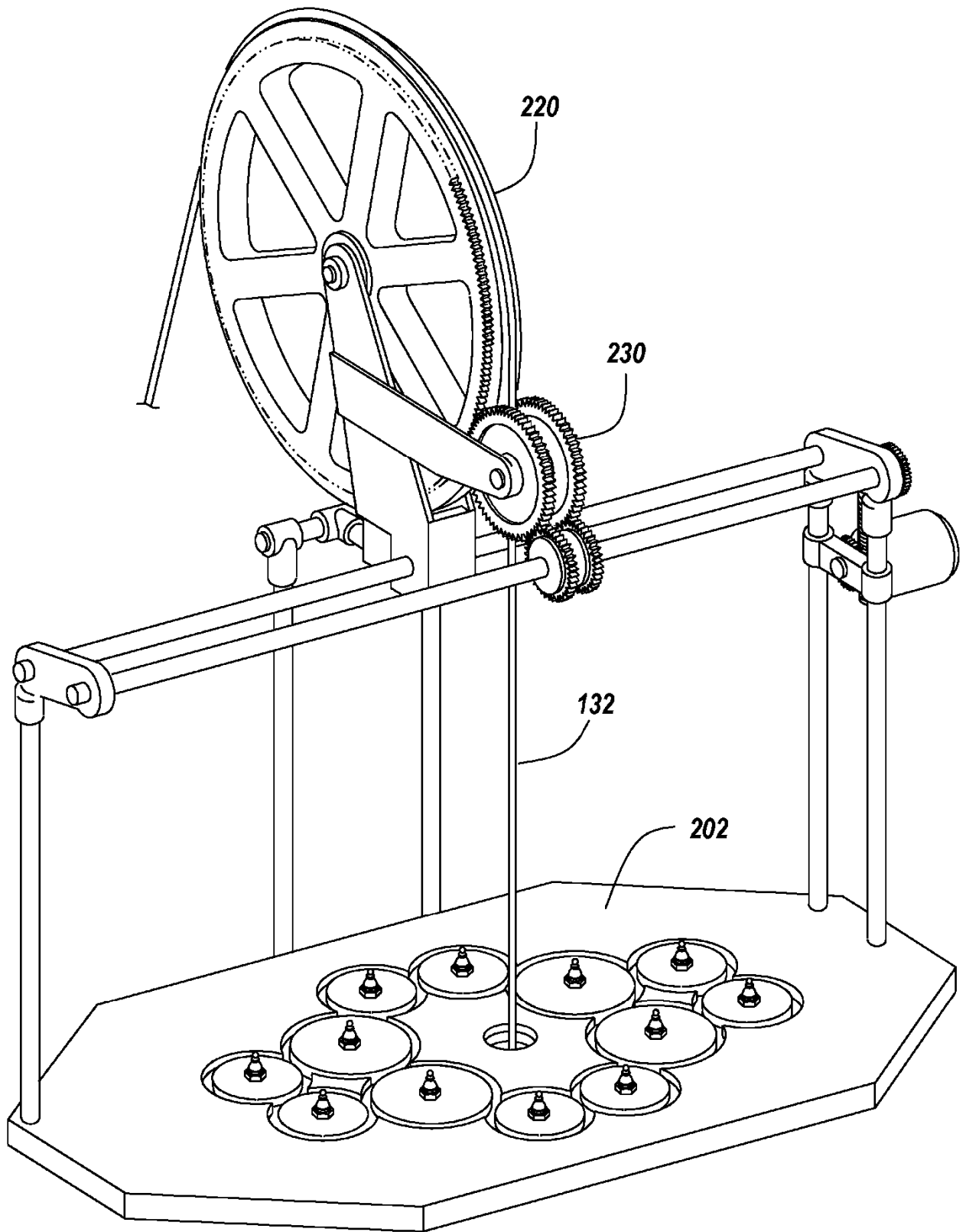
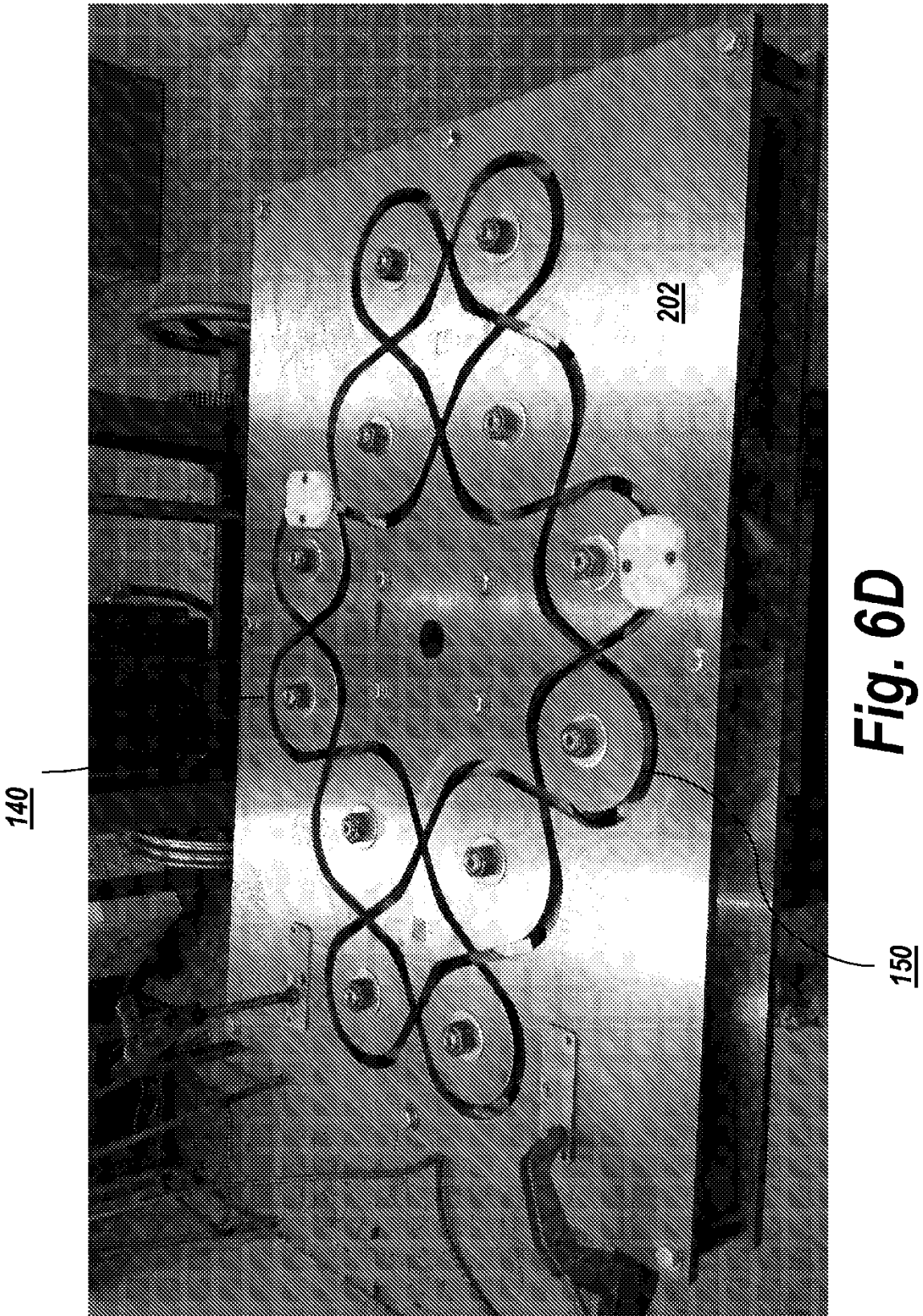


Fig. 6C



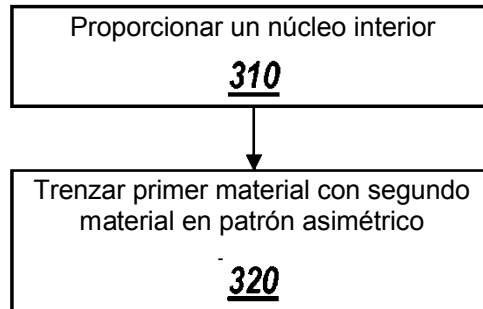


Fig. 7A

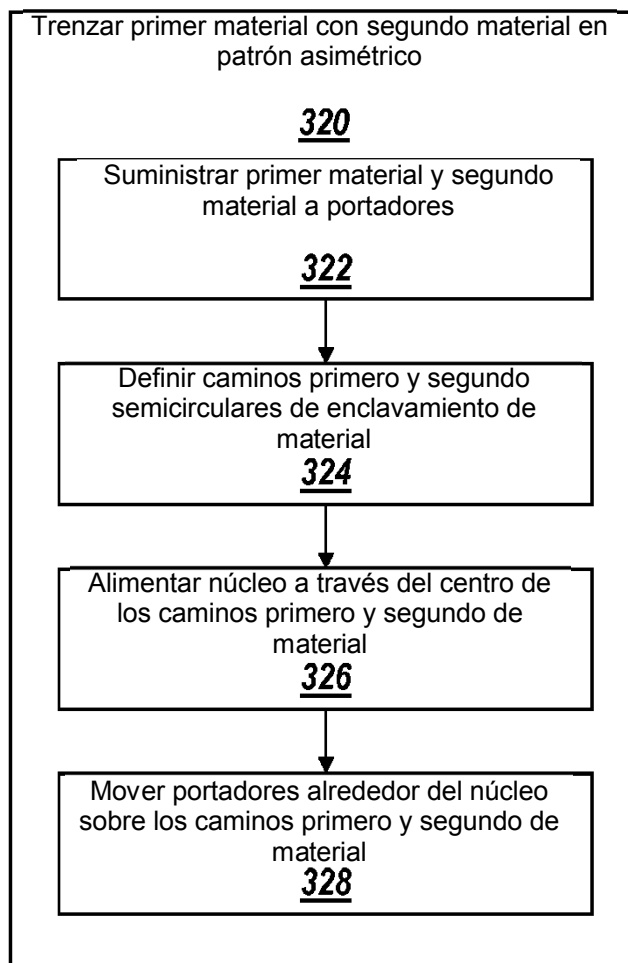


Fig. 7B

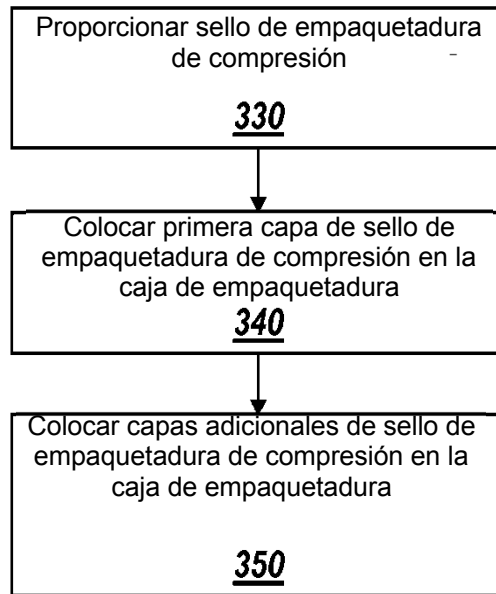


Fig. 8