

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 793 234**

51 Int. Cl.:

B62D 55/21 (2006.01)

B62D 55/088 (2006.01)

B62D 55/092 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.08.2014 E 18189201 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020 EP 3424808**

54 Título: **Bujes de articulación para conjuntos de articulación de oruga**

30 Prioridad:

29.08.2013 US 201361871505 P
15.08.2014 US 201414461328

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.11.2020

73 Titular/es:

CATERPILLAR INC. (100.0%)
100 N.E. Adams Street
Peoria, IL 61629, US

72 Inventor/es:

STEINER, KEVIN L.;
THORSON, TIMOTHY A.;
BREWER, CAROLINE M.;
AKINLUA, TEMITOPE O. y
DIEKEVERS, MARK S.

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 793 234 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

Bujes de articulación para conjuntos de articulación de oruga

5 **Campo técnico**

La presente descripción se refiere en general a conjuntos de oruga y, más en concreto, a conjuntos de articulación de oruga para unir eslabones de los conjuntos de oruga.

10 **Antecedentes**

Muchas máquinas de movimiento de tierras, tales como, por ejemplo, cargadoras, tractores y excavadoras, incluyen trenes de rodaje de oruga para facilitar el movimiento de las máquinas sobre superficies del suelo. Tales trenes de rodaje incluyen piñones de accionamiento que giran los conjuntos de oruga alrededor de uno o varios rodillos tensores u otros componentes de guía para impulsar las máquinas sobre las superficies del suelo. Cada conjunto de oruga incluye un par de cadenas paralelas, formada cada una por una serie de eslabones, unidos uno a otro por pasadores y/o bujes (cuya combinación se denomina a veces un conjunto de cartucho). Debido al desgaste extremo por abrasión y los impactos que sufren durante el uso, los costos de mantenimiento del bastidor constituyen a menudo más de un cuarto de los costos totales asociados con la operación de las máquinas de movimiento de tierras.

La figura 1 ofrece un ejemplo de un conjunto de cartucho de la técnica anterior 10 para acoplar eslabones, que se describe en la Solicitud de Patente de Estados Unidos publicada número 2012/0267947 de Johannsen y colaboradores. Como se muestra, el conjunto de cartucho 10 incluye un pasador 12 alojado dentro de un buje interior 14, que, a su vez, está alojado dentro de un buje exterior 16. Las porciones de extremo 17a, 17b del buje interior 14 están rodeadas por insertos 19a, 19b, y las porciones de extremo 21a, 21b del pasador 12 están rodeadas por aros 23a, 23b. El pasador 12 tiene un canal de lubricante 25, que sirve como un depósito de lubricante y suministra lubricante a un intervalo entre el pasador 12 y el buje interior 14, y a un intervalo entre el buje interior 14 y el buje exterior 16. El lubricante es retenido por juntas estancas 27a, 27b colocadas entre el buje exterior 16 y los insertos 19a, 19b, y por juntas estancas 29a, 29b colocadas entre los insertos 19a, 19b y los aros 23a, 23b.

El conjunto de cartucho 10 puede proporcionar algunos beneficios que son especialmente importantes para algunas aplicaciones. Sin embargo, puede tener algunos inconvenientes. Por ejemplo, la fabricación del pasador 12 de manera que incluya el canal 25 puede ser complicada y costosa. Otro ejemplo: la fabricación de eslabones suficientemente grandes para acomodar insertos 19a, 19b y aros 23a, 23b (en contraposición a solamente el pasador 12 y el buje interior 14) puede requerir una cantidad excesiva de material. Las realizaciones descritas pueden ayudar a resolver estos problemas.

US-A-2013/0002010 describe un cartucho para una cadena de oruga que incluye un pasador de oruga, un buje rotativo y un cojinete rotativo situado en el pasador de oruga. El cartucho incluye cojinetes de empuje primero y segundo y un aro situado en el extremo del pasador de oruga.

US-B-3858947 describe una junta estanca antipolvo para orugas sinfín de tractor que tienen un pasador, un eslabón fijado al pasador que tiene un rebaje anular y un buje rotativamente enganchado con el pasador y sobresaliendo en un extremo al rebaje del eslabón para formar una parte avellanada. Un segundo eslabón fijado al buje que tiene muelles de lámina está dispuesto en la parte avellanada.

Resumen

Una realización descrita se refiere a un aro de empuje que comprende un cuerpo que incluye una superficie cilíndrica exterior, una superficie cilíndrica interior, definiendo un eje central, una dirección axial, una dirección circunferencial, un primer extremo axial, un segundo extremo axial, y al menos un rebaje en cada uno del primer extremo axial y el segundo extremo axial, extendiéndose al menos un rebaje indicado desde la superficie exterior a la superficie interior, y extendiéndose al menos un saliente desde la superficie cilíndrica interior hacia el eje central.

Otra realización descrita se refiere a un conjunto de articulación de oruga. El conjunto de articulación de oruga incluye un primer eslabón que define un agujero de pasador, una cavidad de fluido lubricante en comunicación con el agujero de pasador, y una abertura que se extiende desde el exterior del eslabón a la cavidad de fluido lubricante. El conjunto de articulación de oruga también incluye el aro de empuje antes mencionado dispuesto en la cavidad de fluido lubricante donde el al menos único rebaje en el segundo extremo axial está colocado adyacente a la abertura del eslabón estando en comunicación de fluido con ella.

Breve descripción de los dibujos

65 La figura 1 es una vista de un conjunto de cartucho de la técnica anterior.

La figura 2 es una vista en perspectiva de un conjunto de oruga según la presente descripción.

La figura 3 es una vista cortada de un conjunto de articulación de oruga del conjunto de oruga de la figura 2.

5 La figura 4 es una sección transversal del conjunto de articulación de oruga de la figura 3.

La figura 5 es una vista ampliada de una porción de la figura 4.

La figura 6 es otra vista ampliada de una porción de la figura 4.

10

La figura 7 es una vista en perspectiva de un aro de empuje del conjunto de articulación de oruga de la figura 3.

La figura 8 es una vista lateral del aro de empuje de la figura 7.

15 La figura 9 es una sección transversal del aro de empuje de la figura 7.

La figura 10 es una sección transversal de otro conjunto de articulación de oruga según la presente descripción.

Y la figura 11 es una sección transversal de otro conjunto de articulación de oruga según la presente descripción.

20

Descripción detallada

La figura 2 ilustra un conjunto de oruga ejemplar 100 para una máquina del tipo de oruga. Por ejemplo, la máquina del tipo de oruga puede ser una cargadora, un tractor, una excavadora, un tanque, u otra máquina móvil que tenga dispositivos de tracción del tipo de oruga. Cuando opera, un piñón de accionamiento de la máquina del tipo de oruga (no representada) puede girar el conjunto de oruga 100 alrededor de uno o varios rodillos tensores u otros componentes de guía (no representados) para facilitar el movimiento de la máquina del tipo de oruga.

25

El conjunto de oruga 100 puede incluir una serie de eslabones 110a unidos uno a otro y a una serie de eslabones 110b por pasadores dispuestos lateralmente 120. Como se representa, los eslabones 110a y 110b pueden ser eslabones desviados. Es decir, pueden tener extremos desviados hacia dentro 140a, 140b y extremos desviados hacia fuera 150a, 150b. Un extremo desviado hacia dentro 140a, 140b de cada eslabón 110a, 110b puede estar unido a un extremo desviado hacia fuera 150a, 150b de cada eslabón adyacente 110a, 110b. Además, un extremo desviado hacia dentro 140a de cada eslabón 110a puede estar unido a un extremo desviado hacia dentro 140b de un eslabón opuesto 110b, y un extremo desviado hacia fuera 150a de cada eslabón 110a puede estar unido a un extremo desviado hacia fuera 150b de un eslabón opuesto 110b. Se deberá entender, sin embargo, que los eslabones 110a y 110b no tienen que ser eslabones desviados. Más bien, en algunas realizaciones, los eslabones 110a y 110b pueden ser eslabones interiores y eslabones exteriores. En tales realizaciones, ambos extremos de cada par de eslabones interiores opuestos estarían intercalados entre extremos de eslabones exteriores opuestos, como es conocido en la técnica.

30

35

40

Con referencia a las figuras 3 y 4, un conjunto de articulación de oruga individual 155 del conjunto de oruga 100 puede incluir dos eslabones 110a unidos a dos eslabones 110b. Como se representa, los extremos desviados hacia dentro 140a, 140b de los eslabones 110a, 110b pueden estar fijados a un buje de articulación 157, que puede estar colocado al menos parcialmente dentro de agujeros de buje 160a, 160b de los extremos desviados 140a, 140b. Igualmente, los extremos desviados hacia fuera 150a, 150b de los eslabones 110a, 110b pueden estar fijados a un pasador 120, que puede estar colocado al menos parcialmente dentro de agujeros de pasador 170a, 170b de los extremos desviados 150a, 150b. Por ejemplo, la fijación puede ser por medio de encajes a presión. Específicamente, el buje 157 puede estar encajado a presión en los agujeros de buje 160a, 160b, y el pasador 120 puede estar encajado a presión en los agujeros de pasador 170a, 170b. Alternativamente, la fijación puede ser por medio de soldaduras, aros de encaje por salto u otros mecanismos conocidos en la técnica.

45

50

Como se representa, el buje 157 puede estar colocado coaxialmente alrededor del pasador 120, y puede girar con relación al pasador 120, permitiendo que los extremos desviados hacia dentro 140a, 140b pivoten con relación a los extremos desviados hacia fuera 150a, 150b cuando el conjunto de oruga 100 gire. Con el fin de facilitar tal rotación, uno o ambos del buje 157 y el pasador 120 pueden estar recubiertos con carbono tipo diamante o níquel sin electrólisis, o pueden estar carburizados, nitrurados o pulidos para reducir el rozamiento entre el buje 157 y el pasador 120. Alternativa o adicionalmente, puede haber un fluido lubricante entre el buje 157 y el pasador 120.

55

El fluido lubricante puede añadirse a través de aberturas 180a, 180b en los eslabones 110a, 110b, y puede contenerse en una cavidad de fluido lubricante 190 definida al menos parcialmente por una superficie interior generalmente cilíndrica 200 del buje interior 157 y una superficie exterior generalmente cilíndrica 210 del pasador 120 que mira a la superficie 200. A diferencia del conjunto de cartucho de la técnica anterior explicado anteriormente, la cavidad de fluido lubricante 190 puede no extenderse a una cavidad interior del pasador 120, puesto que el pasador 120 puede ser macizo. Dado que el pasador 120 puede no contener fluido lubricante, la cavidad de fluido lubricante 190 puede extenderse a y definirse al menos parcialmente por uno o varios rebajes en la

60

65

superficie 200 o la superficie 210. Alternativa o adicionalmente, la cavidad de fluido lubricante 190 puede extenderse a aros de empuje 220a, 220b, y estar definida al menos parcialmente por ellos, colocados en los extremos axiales 230a, 230b del buje 157. Los aros de empuje 220a, 220b pueden transmitir carga axial entre eslabones adyacentes 110a, 110b, y pueden limitar la carga axial en conjuntos de sellado 240a, 240b, que pueden estar colocados radialmente hacia fuera de los aros de empuje 220a, 220b y formar cierres herméticos entre eslabones adyacentes 110a, 110b para retener el fluido lubricante en la cavidad de fluido lubricante 190.

Todavía con referencia a las figuras 3 y 4, en algunas realizaciones, el conjunto de articulación de oruga 155 también puede incluir un buje exterior 250, que puede estar colocado coaxialmente alrededor del buje 157 (haciendo del buje 157 un buje interior) para enganchar un piñón de accionamiento (no representado) que gira el conjunto de oruga 100. El buje exterior 250 puede girar con relación al buje interior 157 cuando engancha el piñón de accionamiento, reduciendo en el buje exterior 250 el desgaste producido por el movimiento deslizante entre el buje exterior 250 y el piñón de accionamiento. Tal rotación se puede facilitar recubriendo uno o ambos del buje exterior 250 y el buje interior 157 con carbono tipo diamante o níquel sin electrólisis, o carburización, nitruración o pulido de uno o ambos del buje exterior 250 y el buje interior 157 para reducir el rozamiento entre el buje exterior 250 y el buje interior 157. Alternativa o adicionalmente, el fluido lubricante puede estar situado entre el buje exterior 250 y el buje interior 157. Este fluido lubricante puede ser el mismo o diferente del fluido lubricante situado entre el buje interior 157 y el pasador 120.

El fluido lubricante puede añadirse durante el montaje del conjunto de articulación de oruga 155, y puede contenerse en una cavidad de fluido lubricante 260 definida al menos parcialmente por una superficie interior generalmente cilíndrica 270 del buje exterior 250 y una superficie exterior generalmente cilíndrica 280 del buje interior 157 que mira a la superficie 270. La cavidad de fluido lubricante 260 puede estar aislada de la cavidad de fluido lubricante 190 de modo que un escape en la cavidad de fluido lubricante 260 no impacte en la cavidad de fluido lubricante 190 (y viceversa). La cavidad de fluido lubricante 260 puede extenderse a y estar definida al menos parcialmente por uno o varios rebajes en la superficie 270 o la superficie 280. Alternativa o adicionalmente, la cavidad de fluido lubricante 260 puede extenderse a y estar definida al menos parcialmente por aros de empuje 290a, 290b, que se pueden disponer en agujeros de buje 160a, 160b, y que pueden estar colocados en extremos axiales 300a, 300b del buje exterior 250 y coaxialmente alrededor del buje interior 157. Los aros de empuje 290a, 290b pueden limitar la carga axial en los conjuntos de sellado 310a, 310b, que pueden formar cierres herméticos entre el buje exterior 250 y los eslabones 110a, 110b para retener el fluido lubricante en la cavidad de fluido lubricante 260.

Como se representa en la figura 5 y se ha explicado anteriormente, el buje 157 puede estar encajado a presión en los agujeros de buje 160a, 160b. En particular, las porciones de extremo axial 320a, 320b del buje 157 se pueden disponer y encajar a presión en porciones exteriores 330a, 330b de los agujeros de buje 160a, 160b. Además, porciones adyacentes a extremo axial 340a, 340b del buje 157 se pueden disponer y encajar a presión en porciones centrales 350a, 350b de los agujeros de buje 160a, 160b. Así, las porciones de extremo axial 320a, 320b pueden contactar las porciones exteriores 330a, 330b, y las porciones adyacentes a extremo axial 340a, 340b pueden contactar porciones centrales 350a, 350b. En algunas realizaciones, los diámetros exteriores 360a, 360b de las porciones adyacentes a extremo 340a, 340b pueden ser más grandes que los diámetros exteriores 370a, 370b de las porciones de extremo 320a, 320b. Consiguientemente, las porciones exteriores 330a, 330b pueden tener diámetros diferentes de las porciones centrales 350a, 350b para tener en cuenta las diferencias entre los diámetros 360a, 360b y 370a, 370b. Sin embargo, en otras realizaciones, los diámetros exteriores 360a, 360b de las porciones adyacentes a extremo 340a, 340b pueden ser los mismos que los diámetros exteriores 370a, 370b de las porciones de extremo 320a, 320b, en cuyo caso las porciones exteriores 330a, 330b podrían tener los mismos diámetros que las porciones centrales 350a, 350b.

Con referencia de nuevo a la figura 5, la superficie interior 200 del buje 157 puede incluir una superficie interior generalmente cilíndrica 380 que define un agujero 390. El pasador 120 puede estar colocado al menos parcialmente dentro del agujero 390 y su movimiento puede ser limitado así por la superficie 380. Consiguientemente, la superficie 380 puede ser una superficie de soporte. Como se representa, la superficie interior 380 puede incluir tres rebajes en forma de valle 400, extendiéndose cada uno a y a lo largo de una circunferencia del buje 157, y la suma de las longitudes 410 de los rebajes 400, en una dirección axial del buje 157, puede ser aproximadamente 27% de la longitud 420 de la superficie 380. Se deberá entender, sin embargo, que la superficie interior 380 puede incluir un número diferente de rebajes o rebajes de dimensiones diferentes. Por ejemplo, la superficie interior 380 puede incluir entre uno y veinte rebajes 400, y la suma de las longitudes 410 puede ser de entre aproximadamente 5% y aproximadamente 75% de la longitud 420. Se contempla, sin embargo, que, usando una pluralidad de rebajes 400 (en contraposición a un solo rebaje mayor 400), pueda mantenerse la integridad estructural del buje 157. También se deberá entender que la superficie interior 380 puede incluir rebajes colocados o conformados de forma diferente. Por ejemplo, la superficie interior 380 puede incluir rebajes en forma de valle que se extienden a lo largo de la dirección axial del buje 157. Alternativamente, la superficie interior 380 puede incluir rebajes helicoidales que se extienden a lo largo de ambas direcciones circunferencial y axial del buje 157.

La superficie exterior 280 del buje 157 puede incluir una superficie exterior generalmente cilíndrica 430, que puede limitar el movimiento del buje exterior 250. Así, la superficie 430 puede ser una superficie de soporte. Como se representa, la superficie exterior 430 puede incluir un número de rebajes diferente del de la superficie interior 380, y

5 sus rebajes pueden estar desviados, en la dirección axial del buje 157, con relación a los de la superficie interior 380 con el fin de no poner en peligro la integridad estructural del buje 157. Específicamente, la superficie exterior 430 puede incluir cuatro rebajes en forma de valle 440, cada uno de los cuales se extiende a y a lo largo de la circunferencia de buje 157, y la suma de las longitudes 450 de los rebajes 440, en la dirección axial del buje 157, puede ser aproximadamente 37% de la longitud 460 de la superficie 430. Se deberá entender, sin embargo, que la superficie exterior 430 puede incluir un número diferente de rebajes o rebajes de dimensiones diferentes. Por ejemplo, la superficie exterior 430 puede incluir entre uno y veinte rebajes 440, y la suma de las longitudes 450 puede ser de entre aproximadamente 7% y aproximadamente 38% de la longitud 460. Se contempla, sin embargo, que, usando una pluralidad de rebajes 440 (en contraposición a un solo rebaje mayor 440), se pueda mantener la integridad estructural del buje 157. También se deberá entender que la superficie exterior 430 puede incluir rebajes colocados o conformados de forma diferente. Por ejemplo, la superficie exterior 430 puede incluir rebajes en forma de valle que se extienden a lo largo de la dirección axial del buje 157. Alternativamente, la superficie exterior 430 puede incluir rebajes helicoidales que se extienden a lo largo de ambas direcciones circunferencial y axial del buje 157. En otra alternativa, la superficie exterior 430 puede incluir rebajes que están alineados con (en contraposición a desviados con relación a) los de la superficie interior 380.

20 Como se representa en la figura 6 y se ha explicado anteriormente, el aro de empuje 220a puede estar colocado en el extremo axial 230a del buje 157. El aro de empuje 220a puede incluir una superficie exterior generalmente cilíndrica 465, que puede soportar el conjunto de sellado 240a. Además, el aro de empuje 220a puede incluir una superficie interior generalmente cilíndrica 470, que puede definir al menos parcialmente la cavidad de fluido lubricante 190. Como se representa, el diámetro exterior 480 de la superficie exterior 465 (y por ello el aro de empuje 220a) puede ser mayor que el diámetro exterior 370a de la porción de extremo axial 320a del buje interior 157. Específicamente, el diámetro exterior 480 puede ser aproximadamente 1,16 veces el diámetro exterior 370a. Alternativamente, el diámetro exterior 480 puede ser de otro tamaño. Por ejemplo, el diámetro exterior 480 puede ser de entre aproximadamente 1,1 y aproximadamente 2,0 veces el diámetro exterior 370a.

30 El diámetro mayor del aro de empuje 220a puede asegurar que el conjunto de sellado 240a contacte solamente los eslabones 110a, no el buje 157. Específicamente, el conjunto de sellado 240a puede contactar una porción de sellado 485 del eslabón 110a en una interfaz de junta estanca-eslabón 490. Como se representa, el diámetro exterior 500 de la interfaz de junta estanca-eslabón 490 puede ser aproximadamente 1,20 veces el diámetro exterior 370a de la porción de extremo axial 320a del buje interior 157. Alternativamente, el diámetro exterior 500 puede ser de otro tamaño. Por ejemplo, el diámetro exterior 500 puede ser de entre aproximadamente 1,05 y aproximadamente 2,5 veces el diámetro exterior 370a.

35 La porción de sellado 485 puede incluir una superficie de sellado 505 del extremo desviado hacia dentro 140a del eslabón 110a que mira al extremo desviado hacia fuera 150a del eslabón adyacente 110a. Puede ser anular y rodear el extremo axial 230a de la porción de extremo axial 320a, y puede incluir un material diferente de otras porciones del eslabón 110a. Es decir, puede tener propiedades del material diferentes de otras porciones del eslabón 110a. El material diferente puede tener una resistencia al desgaste diferente de la del material de las otras porciones, y puede resistir mejor el desgaste y la corrosión resultantes del contacto de la porción de sellado 485 con el conjunto de sellado 240a. Por ejemplo, el material diferente puede ser un recubrimiento de níquel sin electrólisis, un recubrimiento de nitruro o un recubrimiento carburizado. En algunas realizaciones, el material diferente puede ser una arandela 510 montada en el eslabón 110a. Por ejemplo, la arandela 510 puede estar encajada a presión en otra porción del eslabón 110a, soldada a la otra porción, fijada a la otra porción con un adhesivo, o mantenida en la otra porción por un elemento anular de empuje colocado en el diámetro interior o el diámetro exterior de la arandela 510. En otras realizaciones, el material diferente puede revestirse (por ejemplo, con láser) al material de la otra porción de eslabón 110a. Alternativamente, el material diferente puede ser un material endurecido por láser o pulverizado térmico. En otra alternativa, el material diferente puede ser un recubrimiento de película fina, por ejemplo, de nitruro de cromo, carbono tipo diamante amorfo, o carbono amorfo tetraédrico.

50 Con referencia a las figuras 7-9, el aro de empuje 220a puede incluir extremos axiales 520-1 y 520-2 conectando la superficie exterior 465 del aro de empuje 220a a la superficie interior 470 del aro de empuje 220a. Como se representa, cada uno de los extremos axiales 520-1 y 520-2 puede incluir dos rebajes 530, que pueden extenderse desde la superficie exterior 465 a la superficie interior 470 para facilitar el flujo de fluido lubricante entre el exterior del aro de empuje 220a y el interior del aro de empuje 220a. Alternativamente, los extremos axiales 520-1 y 520-2 pueden incluir otro número de rebajes. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el extremo axial 520-1 puede incluir un número de rebajes diferente del extremo axial 520-2.

60 Como se representa en las figuras 7-9, la superficie interior 470 del aro de empuje 220a puede incluir tres salientes 540, todos los cuales se extienden a lo largo de la circunferencia del aro de empuje 220a y hacia un eje central del aro de empuje 220a. Los salientes 540 pueden tener secciones transversales aproximadamente rectangulares 545, y pueden estar desviados, en una dirección axial del aro de empuje 220a, desde el centro del aro de empuje 220a, como se representa mejor en la figura 9. Algunas realizaciones, sin embargo, pueden incluir diferentes configuraciones de salientes. Por ejemplo, algunas realizaciones pueden tener solamente un saliente, que puede extenderse o no a lo largo de toda la circunferencia del aro de empuje 220a. Otras realizaciones pueden tener una pluralidad de salientes, pero tales salientes pueden estar conformados o colocados de forma diferente a los salientes

540. Por ejemplo, en lugar de tener secciones transversales aproximadamente rectangulares, pueden tener salientes aproximadamente en forma de U o en forma de V, y pueden estar desviados o no del centro del aro de empuje 220a.

5 La figura 10 ilustra otra realización de un conjunto de articulación de oruga 155' incluyendo una configuración de buje diferente. En lugar de tener el buje interior 157 y el buje exterior 250, el conjunto de articulación de oruga 155' puede incluir solamente un solo buje 157'. Por lo demás, el conjunto de articulación de oruga 155' puede ser idéntico al conjunto de articulación de oruga 155.

10 El buje 157' puede ser similar al buje 157. Consiguientemente, solamente se describirán las formas en las que el buje 157' difiere del buje 157. El buje 157' puede incluir una porción media 570' entre porciones adyacentes al extremo axial 340a', 340b'. Así, la porción media 570' puede estar separada de las porciones de extremo axial 320a', 320b' por porciones adyacentes al extremo axial 340a', 340b'. La porción media 570' puede tener un diámetro exterior 580' que es mayor que los diámetros exteriores 360a', 360b' de las porciones adyacentes al extremo 340a', 340b' para maximizar la cantidad de desgaste que la porción media 570' puede soportar como resultado del enganche con el piñón de accionamiento. Por ejemplo, el diámetro exterior 580' puede ser aproximadamente 1,49 veces los diámetros exteriores 360a', 360b'. Se deberá entender, sin embargo, que el diámetro exterior 580' puede ser de otro tamaño. Por ejemplo, el diámetro exterior 580' puede ser de entre aproximadamente 1,25 y aproximadamente 2,00 veces los diámetros exteriores 360a', 360b'. En algunas realizaciones, la porción media 570' puede estar colocada al menos parcialmente dentro de las porciones interiores 590a', 590b' de los agujeros de buje 160a', 160b'. En otras realizaciones, la porción media 570' puede no estar colocada al menos parcialmente dentro de las porciones interiores 590a', 590b'.

25 La figura 11 ilustra otra realización del conjunto de articulación de oruga 155" incluyendo diferentes configuraciones de buje y eslabón. De forma análoga al conjunto de articulación de oruga 155', en lugar de tener el buje interior 157 y el buje exterior 250, el conjunto de articulación de oruga 155" puede incluir solamente un solo buje 157". Adicionalmente, en lugar de tener eslabones 110a, 110b, el conjunto de articulación de oruga 155" puede incluir eslabones 110a" y 110b". El buje 157" puede ser similar al buje 157', y los eslabones 110a", 110b" pueden ser similares a los eslabones 110a', 110b' (y por ello a los eslabones 110a, 110b). Los eslabones 110a", 110b" pueden diferir de los eslabones 110a', 110b' solamente en que incluyen agujeros de buje 160a", 160b" que solamente tienen dos porciones (porciones exteriores 330a", 330b" y porciones centrales 350a", 350b") en lugar de tres porciones (porciones exteriores 330a', 330b', porciones centrales 350a', 350b' y porciones interiores 590a', 590b'). Y el buje 157" puede diferir del buje 157' solamente en que la porción media 570" puede no estar colocada al menos parcialmente dentro de las porciones interiores de los agujeros de buje 160a", 160b". Por lo demás, el conjunto de articulación de oruga 155" puede ser idéntico a los conjuntos de articulación de oruga 155 y 155'.

35 Los componentes de los conjuntos de articulación de oruga 155, 155', 155" se pueden hacer de varios materiales. En algunas realizaciones, los eslabones 110a, 110b, 110a', 110b', 110a", 110b"; los bujes 157, 157', 157"; los bujes 250; los aros de empuje 220a, 220b; y los aros de empuje 290a, 290b se pueden hacer de metal. Por ejemplo, cada uno de estos componentes se puede hacer de un metal ferroso, tal como acero o hierro.

40 La configuración de conjuntos de articulación de oruga 155, 155', 155" no se limita a las configuraciones explicadas anteriormente y representadas en los dibujos. Por ejemplo, la superficie exterior 210 del pasador 120 puede incluir rebajes en lugar de la superficie interior 200 del buje 157. Tales rebajes pueden ser similares a los rebajes 440 en la superficie exterior 280 del buje 157. Como otro ejemplo, la superficie interior 270 del buje exterior 250 puede incluir rebajes en lugar de la superficie exterior 280 del buje 157. Tales rebajes pueden ser similares a los rebajes 400 en la superficie interior 200 del buje 157.

Aplicabilidad industrial

50 Los conjuntos de articulación de oruga descritos pueden ser aplicables a máquinas del tipo de oruga, tales como, por ejemplo, cargadoras, tractores, excavadoras y tanques, y pueden facilitar el movimiento de las máquinas. Los conjuntos de articulación de oruga descritos pueden tener varias ventajas con respecto a los conjuntos de articulación de oruga de la técnica anterior. Por ejemplo, los conjuntos de articulación de oruga descritos pueden ser más fuertes y más duraderos que los conjuntos de articulación de oruga de la técnica anterior. Además, la fabricación de los conjuntos de articulación de oruga descritos puede costar menos que la fabricación de los conjuntos de articulación de oruga de la técnica anterior, y puede requerir menos material que la fabricación de los conjuntos de articulación de oruga de la técnica anterior. Ahora se describirán ventajas específicas de los conjuntos de articulación de oruga.

60 El conjunto de articulación de oruga 155 puede incluir conexiones directas entre los eslabones 110a, 110b que refuerzan y mejoran la durabilidad del conjunto de articulación de oruga 155. Específicamente, los extremos desviados hacia dentro 140a, 140b de los eslabones 110a, 110b pueden conectarse directamente fijándolos al buje 157. Igualmente, los extremos desviados hacia fuera 150a, 150b de los eslabones 110a, 110b pueden conectarse directamente fijándolos al pasador 120. Tales conexiones directas entre los eslabones 110a, 110b pueden reforzar y mejorar la durabilidad del conjunto de articulación de oruga 155 reduciendo su susceptibilidad a las vibraciones y los impactos.

5 El conjunto de articulación de oruga 155 puede estar configurado para facilitar la rotación del buje 157 con relación al pasador 120 incluso cuando el pasador 120 es macizo (y por ello se puede fabricar sin usar costosos procesos de maquinado, taladrado o vaciado). En concreto, la rotación puede facilitarla el recubrimiento de uno o ambos buje 157 y pasador 120 con carbono tipo diamante o níquel sin electrolisis, o por carburización, nitruración i pulido de uno o 10 ambos buje 157 y pasador 120 para reducir el rozamiento entre el buje 157 y el pasador 120. Alternativa o adicionalmente, la rotación puede facilitarse poniendo un fluido lubricante entre el buje 157 y el pasador 120. Específicamente, el fluido lubricante puede añadirse a través de aberturas 180a, 180b situadas en los eslabones 110a, 110b, y puede contenerse en la cavidad de fluido lubricante 190. Dado que el pasador 120 es macizo, más bien que extenderse a una cavidad interior del pasador 120, la cavidad de fluido lubricante 190 puede extenderse a y estar definida al menos parcialmente por uno o varios rebajes en la superficie interior 200 del buje 157 o la superficie exterior 210 del pasador 120. Alternativa o adicionalmente, la cavidad de fluido lubricante 190 puede extenderse a y estar definida al menos parcialmente por los aros de empuje 220a, 220b.

15 El conjunto de articulación de oruga 155 puede estar configurado para minimizar la cantidad total de material requerido para fabricar los eslabones 110a, 110b. Tal minimización puede lograrse reduciendo el número de componentes dispuestos en los agujeros de buje 160a, 160b de los eslabones 110a, 110b. Por ejemplo, no hay que colocar ningún aro o inserto de sellado entre el agujero de buje 160a y el buje 157, dado que el material de la porción de sellado 485 del eslabón 110a puede resistir el desgaste y la corrosión resultantes del contacto de la 20 porción 485 con el conjunto de sellado 240a. Así, los extremos desviados hacia dentro 140a de los eslabones 110a pueden fijarse directamente al buje 157, minimizando el número de componentes dispuestos en el agujero de buje 160a y por ello el tamaño del agujero de buje 160a y del eslabón 110a. Por ejemplo, el diámetro de la porción central 350a del agujero de buje 160a puede ser inferior a 1,49 veces el diámetro del agujero de pasador 170a. Adicionalmente, el diámetro de la porción central 350a del agujero de buje 160a puede ser inferior a 0,87 veces el diámetro exterior del buje exterior 250.

Los conjuntos de articulación de oruga 155, 155' y 155" pueden optimizarse para aplicaciones específicas, pero incluyen muchas piezas intercambiables para minimizar los costos de fabricación. Por ejemplo, el conjunto de articulación de oruga 155 puede optimizarse para aplicaciones de alto impacto en las que los piñones de 30 accionamiento desgastan rápidamente los bujes que conectan los eslabones 110a, 110b, mientras que los conjuntos de articulación de oruga 155' y 155" pueden optimizarse para aplicaciones de bajo impacto en las que el desgaste del buje no es una preocupación principal. Como se ha explicado anteriormente, sin embargo, tales optimizaciones afectan solamente a unas pocas piezas de los conjuntos de articulación de oruga 155, 155', y 155". Así, virtualmente todas las piezas de los conjuntos de articulación de oruga 155, 155', y 155" son intercambiables.

35 Será evidente a los expertos en la técnica que se puede hacer varias modificaciones y variaciones en los conjuntos de articulación de oruga descritos. Otras realizaciones serán evidentes a los expertos en la técnica a partir de la consideración de la memoria descriptiva y la puesta en práctica de los conjuntos de articulación de oruga descritos. Se prevé que la memoria descriptiva y los ejemplos se consideren como ejemplares solamente, indicándose el 40 verdadero alcance por las reivindicaciones siguientes y sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Un aro de empuje (220a) que comprende:

5 un cuerpo que incluye una superficie cilíndrica exterior (465), una superficie cilíndrica interior (470), definiendo un eje central, una dirección axial, una dirección circunferencial, un primer extremo axial (520-1), un segundo extremo axial (520-2), y al menos un rebaje (530) en cada uno del primer extremo axial (520-1) y el segundo extremo axial (520-2), extendiéndose dicho al menos un rebaje (530) desde la superficie exterior (465) a la superficie interior (470), **caracterizado por** la provisión de al menos un saliente (540) que se extiende desde la superficie cilíndrica interior (470) hacia el eje central.

15 2. El aro de empuje (220a) de la reivindicación 1 incluyendo además una pluralidad de salientes (540) que se extienden desde la superficie cilíndrica interior (470) hacia el eje central y al menos un rebaje (530) en el segundo extremo axial (520-2).

3. El aro de empuje (220a) de la reivindicación 2, donde los múltiples salientes (540) incluyen tres salientes y el al menos único rebaje (530) en el primer extremo axial (520-1) incluye dos rebajes (530) en el primer extremo axial (520-1) que están dispuestos diametralmente opuestos uno a otro en el primer extremo axial (520-1).

20 4. El aro de empuje (220a) de la reivindicación 3, donde el al menos único rebaje (530) en el segundo extremo axial (520-2) incluye dos rebajes (530) que están dispuestos diametralmente opuestos uno a otro en el segundo extremo axial (510-2), y los dos rebajes (530) en el segundo extremo axial (520-2) están desfasados circunferencialmente noventa grados con los dos rebajes (530) en el primer extremo axial (520-1).

25 5. El aro de empuje (220a) de la reivindicación 3 o la reivindicación 4, donde los tres salientes (540) están espaciados circunferencialmente uno de otro uniformemente.

30 6. El aro de empuje (220a) de cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, donde los tres salientes (540) incluyen una sección transversal rectangular y están desviados axialmente del centro axial del cuerpo del aro de empuje (220a).

7. Un conjunto de articulación de oruga (155) que comprende:

35 un primer eslabón (110a) que define un agujero de pasador (170a), una cavidad de fluido lubricante (190) en comunicación con el agujero de pasador (170a), y una abertura (180a) que se extiende desde el exterior del eslabón (110a) a la cavidad de fluido lubricante (190); y

40 un aro de empuje (220a) según la reivindicación 1 dispuesto en la cavidad de fluido lubricante (190) donde el al menos único rebaje (530) en el segundo extremo axial (520-2) está colocado adyacente a la abertura (180a) del eslabón (110a) estando en comunicación de fluido con ella.

8. El conjunto de articulación de oruga (155) de la reivindicación 7 incluyendo además una pluralidad de salientes (540) que se extienden desde la superficie cilíndrica interior (470) hacia el eje central y al menos un rebaje (540) en el primer extremo axial (520-1).

45 9. El conjunto de articulación de oruga (155) de la reivindicación 8, donde los múltiples salientes (540) incluyen tres salientes (540) y el al menos único rebaje (530) en el primer extremo axial (520-1) incluye dos rebajes (530) en el primer extremo axial (520-1) que están dispuestos diametralmente opuestos uno a otro en el primer extremo axial (520-1).

50 10. El conjunto de articulación de oruga (155) de la reivindicación 7 o la reivindicación 8, donde la abertura (180a) se extiende axialmente y está dispuesta radialmente encima del agujero de pasador (170a).

55 11. El conjunto de articulación de oruga (155) de la reivindicación 9 o la reivindicación 10, donde el al menos único rebaje (530) en el segundo extremo axial (520-2) incluye dos rebajes (530) que están dispuestos diametralmente opuestos uno a otro en el segundo extremo axial (520-2), y los dos rebajes (530) en el segundo extremo axial (520-2) están desfasados circunferencialmente noventa grados con los dos rebajes (530) en el primer extremo axial (520-1).

60 12. El conjunto de articulación de oruga (155) de la reivindicación 11, donde los tres salientes (540) están espaciados circunferencialmente uno de otro uniformemente y están desviados axialmente hacia el segundo extremo axial (520-2).

65 13. El conjunto de articulación de oruga (155) de la reivindicación 7, incluyendo además un conjunto de sellado (240a) colocado radialmente hacia fuera del aro de empuje (220a).

14. El conjunto de articulación de oruga (155) de la reivindicación 13, donde el primer eslabón (110a) es un eslabón exterior y comprendiendo además un segundo eslabón (110b) que es un eslabón interior dispuesto axialmente junto al primer eslabón (110a), definiendo el segundo eslabón (110b) un agujero de buje (160b).
- 5 15. El conjunto de articulación de oruga (155) de la reivindicación 14, comprendiendo además un buje (157) dispuesto en el agujero de buje (160b) axialmente adyacente al aro de empuje (220a).
- 10 16. El conjunto de articulación de oruga (155) de la reivindicación 15, donde la superficie cilíndrica exterior (465) del aro de empuje (220a) define un diámetro exterior de la superficie cilíndrica exterior (465), el buje (157) define una parte de extremo axial (320a) que define un diámetro exterior de la parte de extremo axial del buje (157) y la relación del diámetro exterior de la superficie cilíndrica exterior (465) del aro de empuje (220a) al diámetro exterior de la parte de extremo axial (320a) del buje (157) es mayor de 1,0, preferiblemente entre 1,1 y 2,0, y es más preferiblemente de 1,16.
- 15 17. El conjunto de articulación de oruga (155) de la reivindicación 16, donde el conjunto de sellado (240a) contacta el segundo eslabón (110b), formando una interfaz de junta estanca-eslabón, definiendo la interfaz de junta estanca-eslabón un diámetro exterior de la interfaz de junta estanca-eslabón, y una relación del diámetro exterior de la interfaz de junta estanca-eslabón al diámetro exterior de la parte de extremo axial del buje (157) es del rango de 1,05 a 2,5, y es preferiblemente 1,20.
- 20

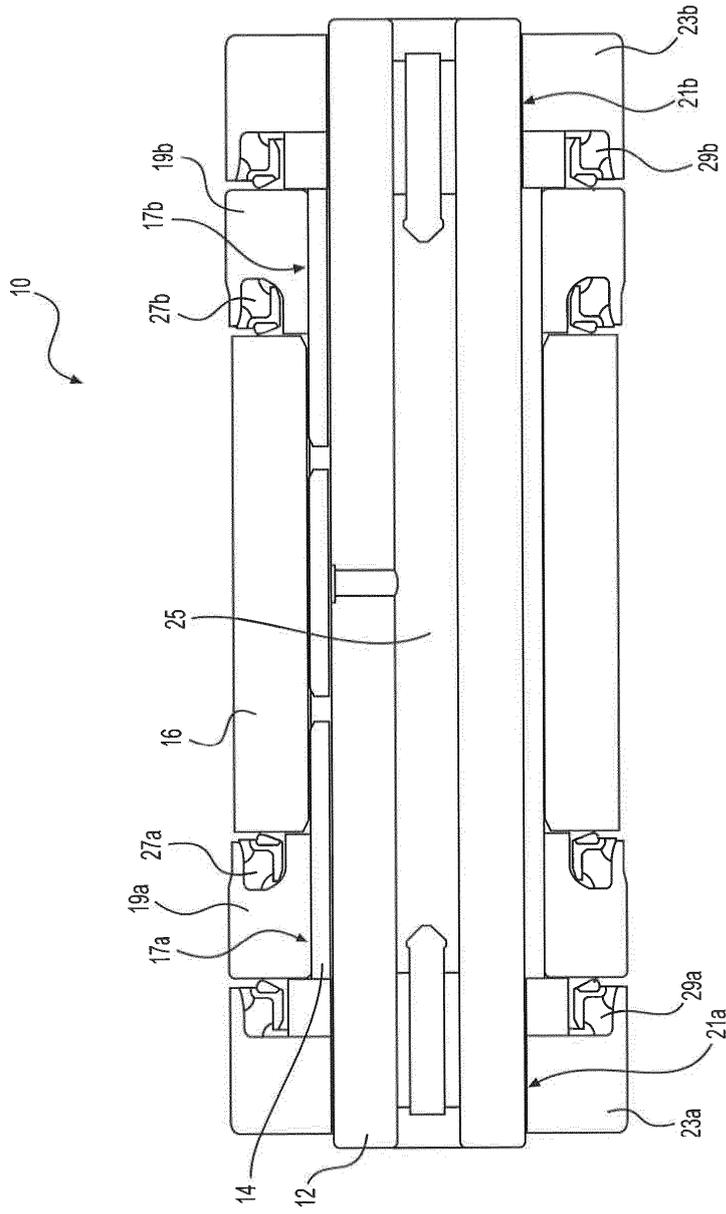


FIG. 1

TÉCNICA ANTERIOR

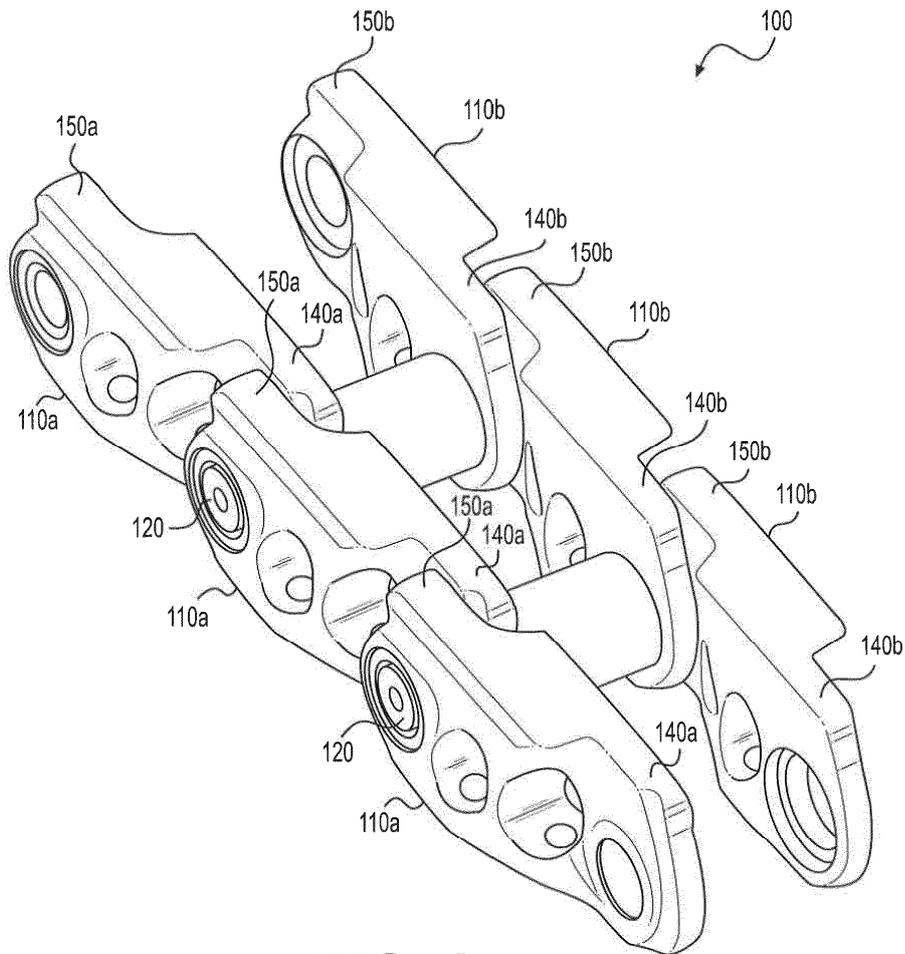


FIG. 2

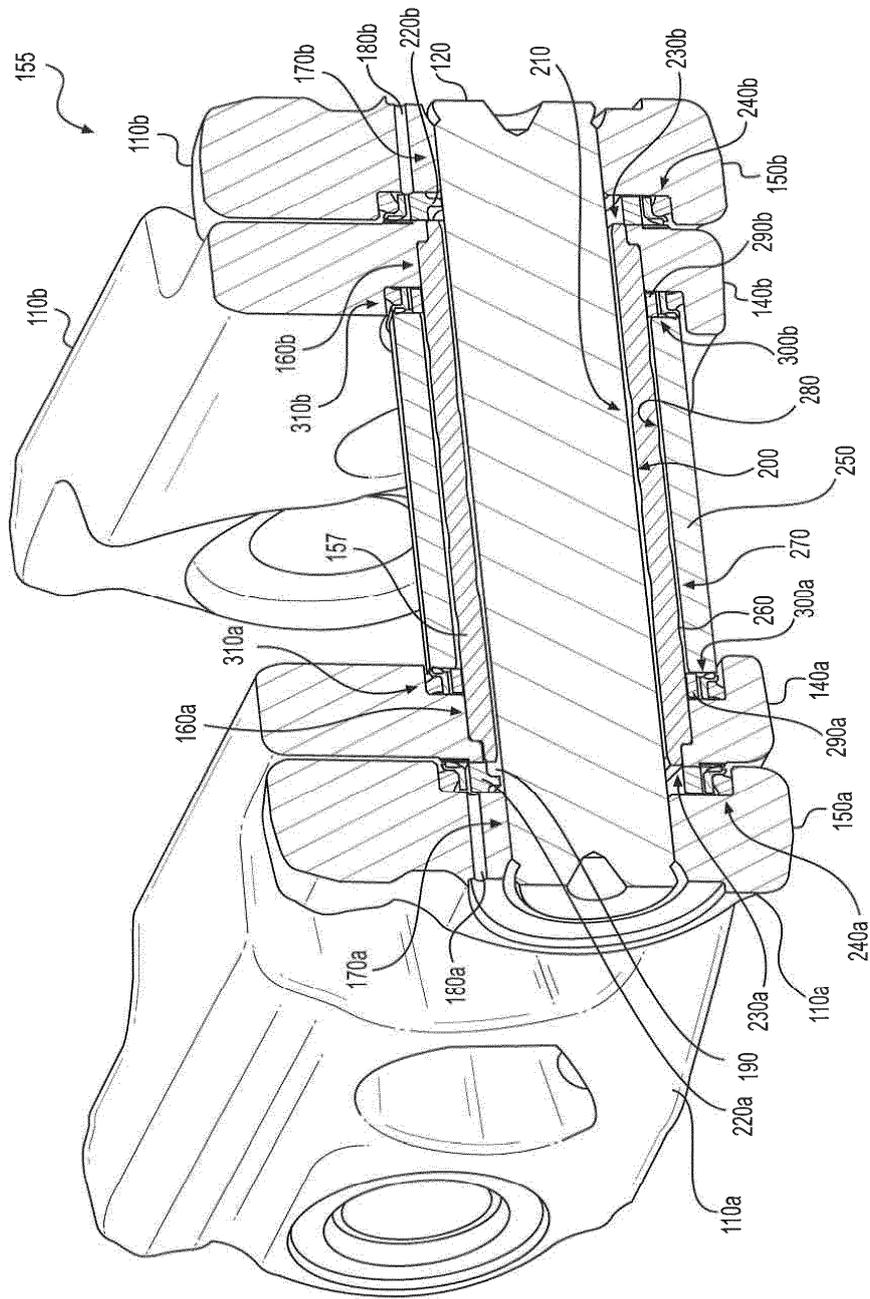


FIG. 3

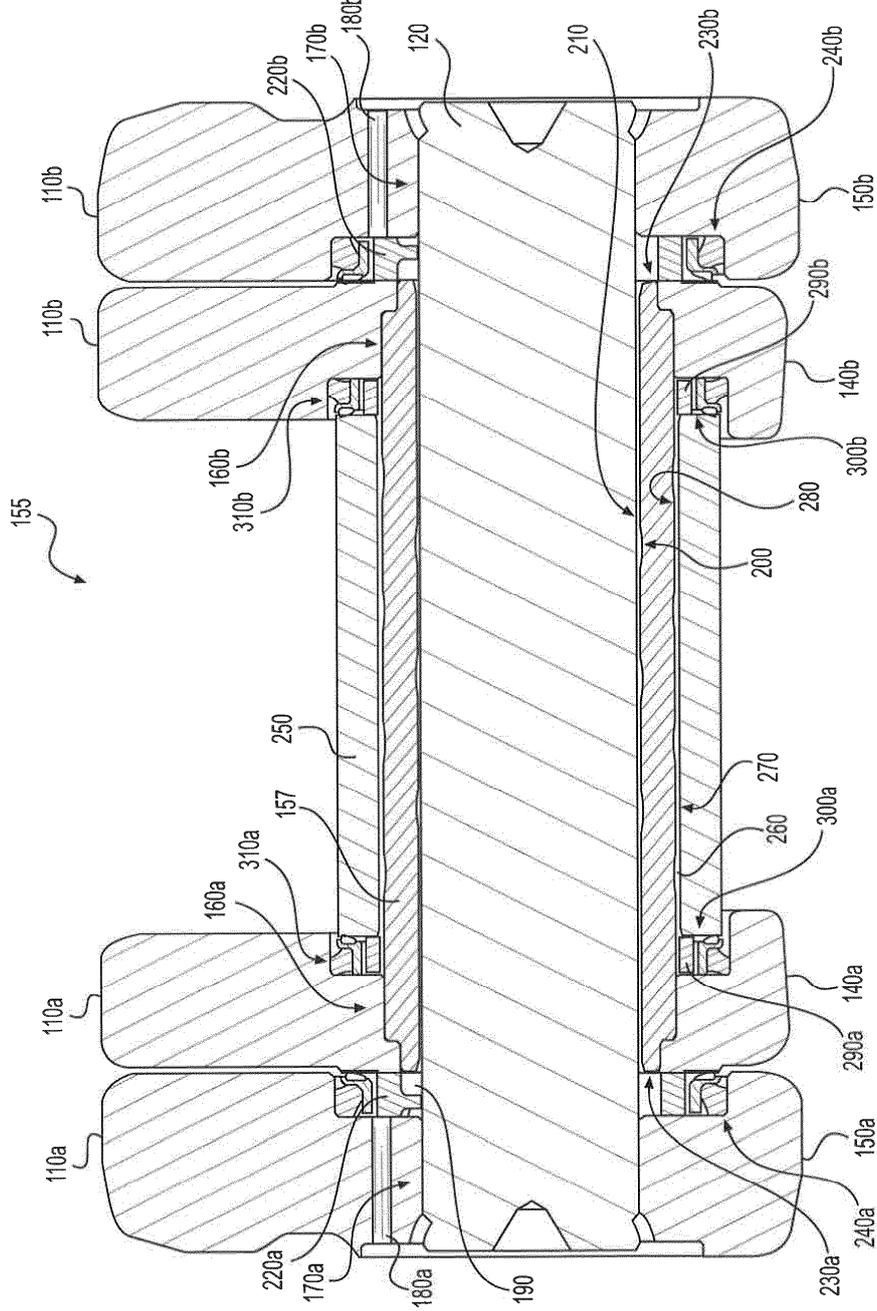


FIG. 4

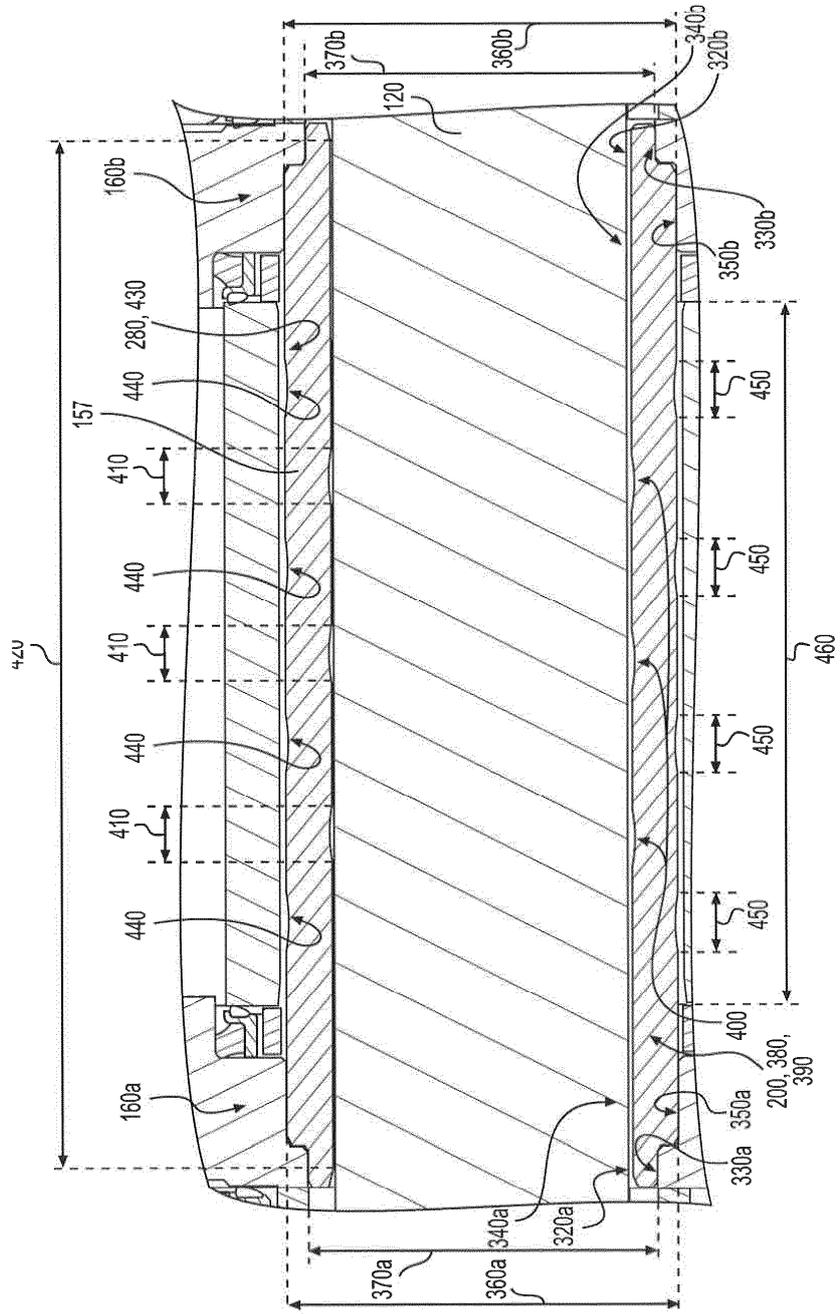


FIG. 5

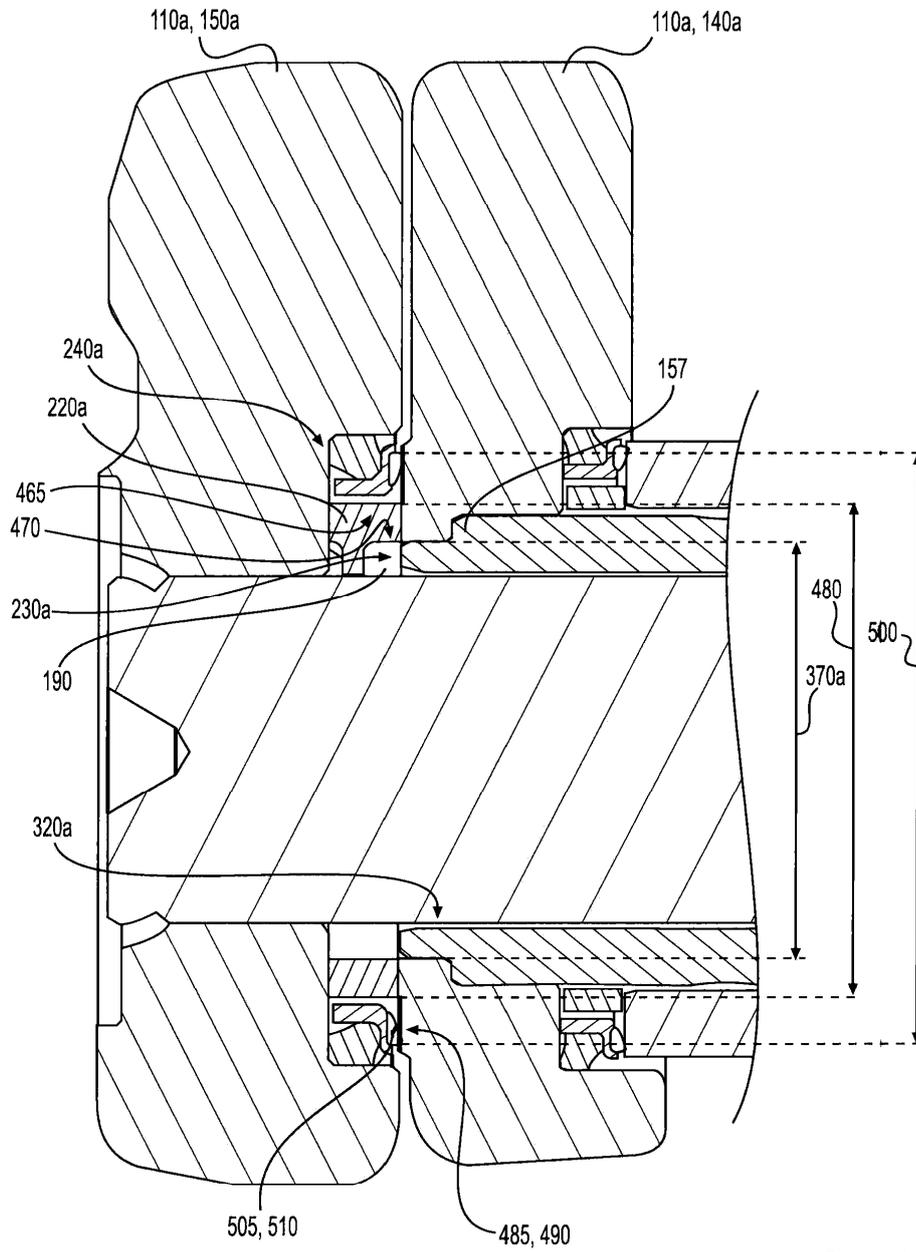


FIG. 6

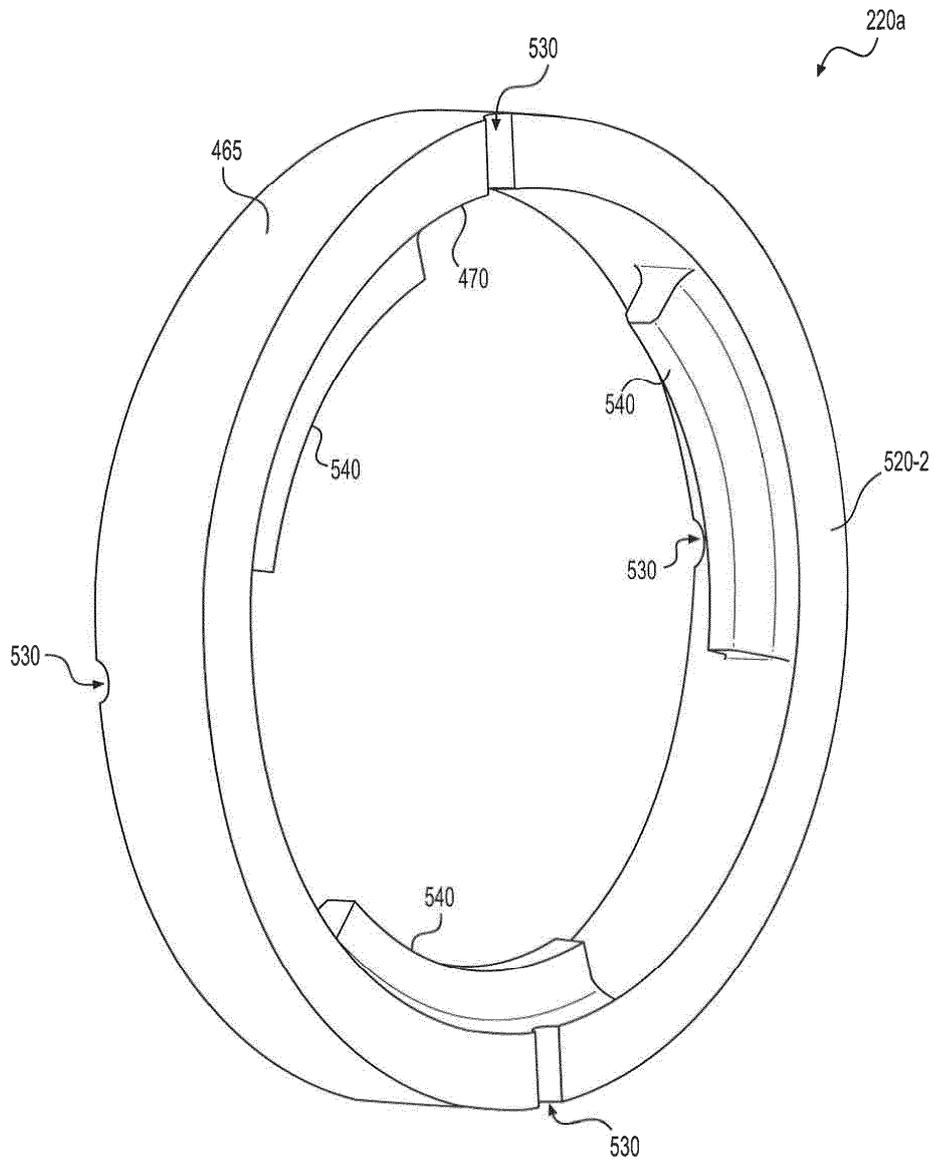


FIG. 7

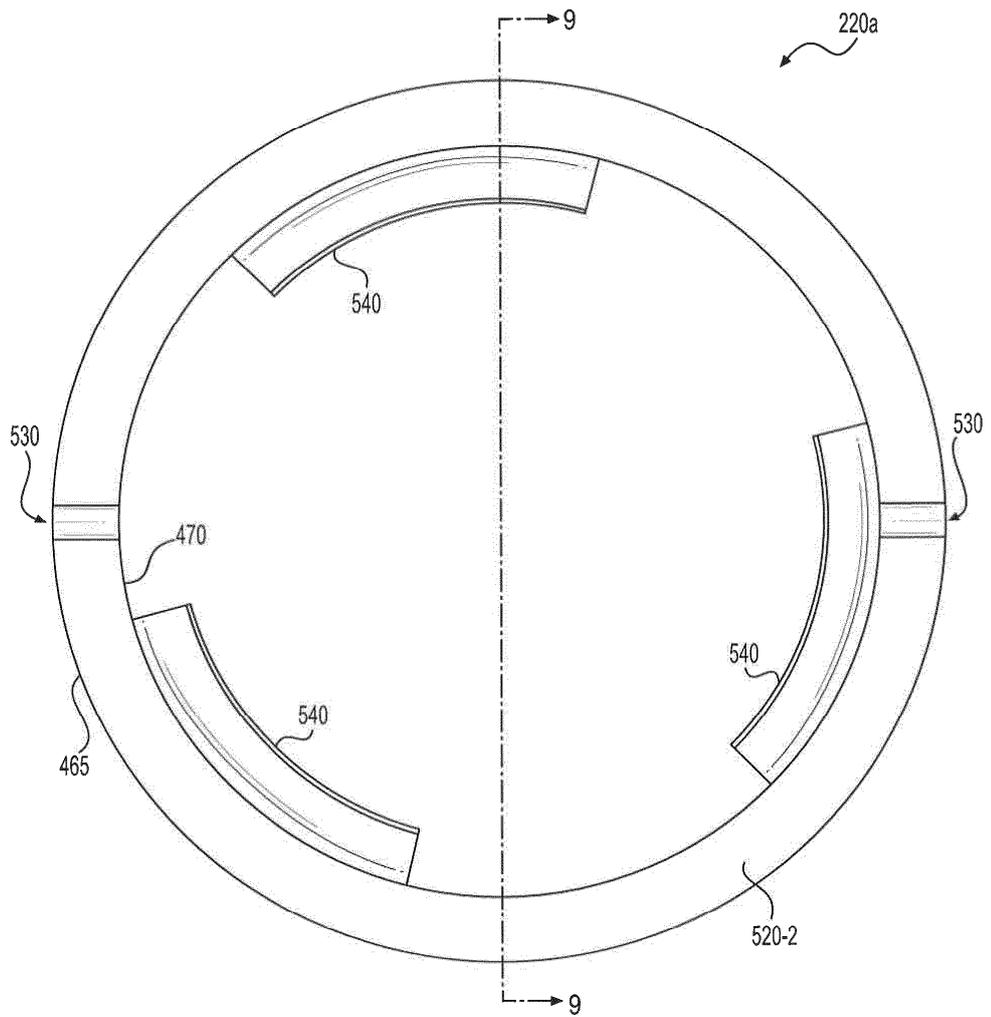


FIG. 8

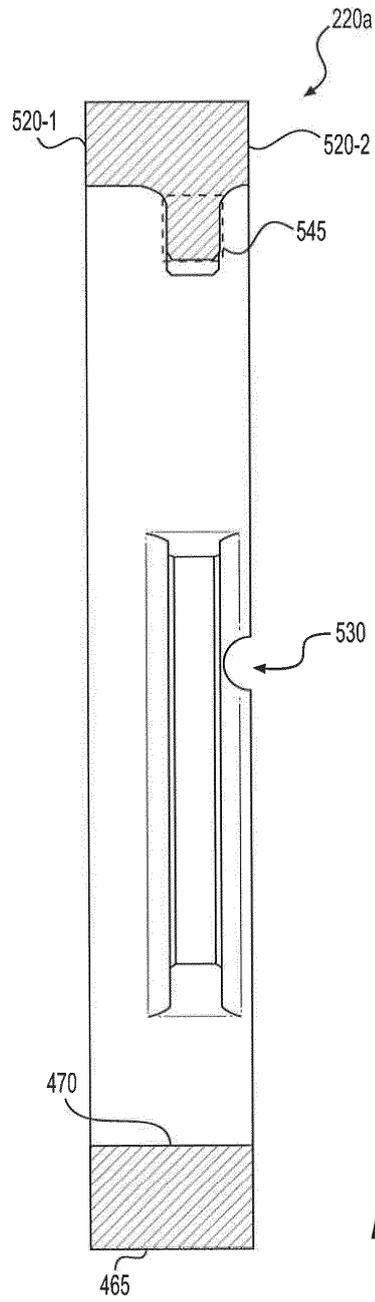


FIG. 9

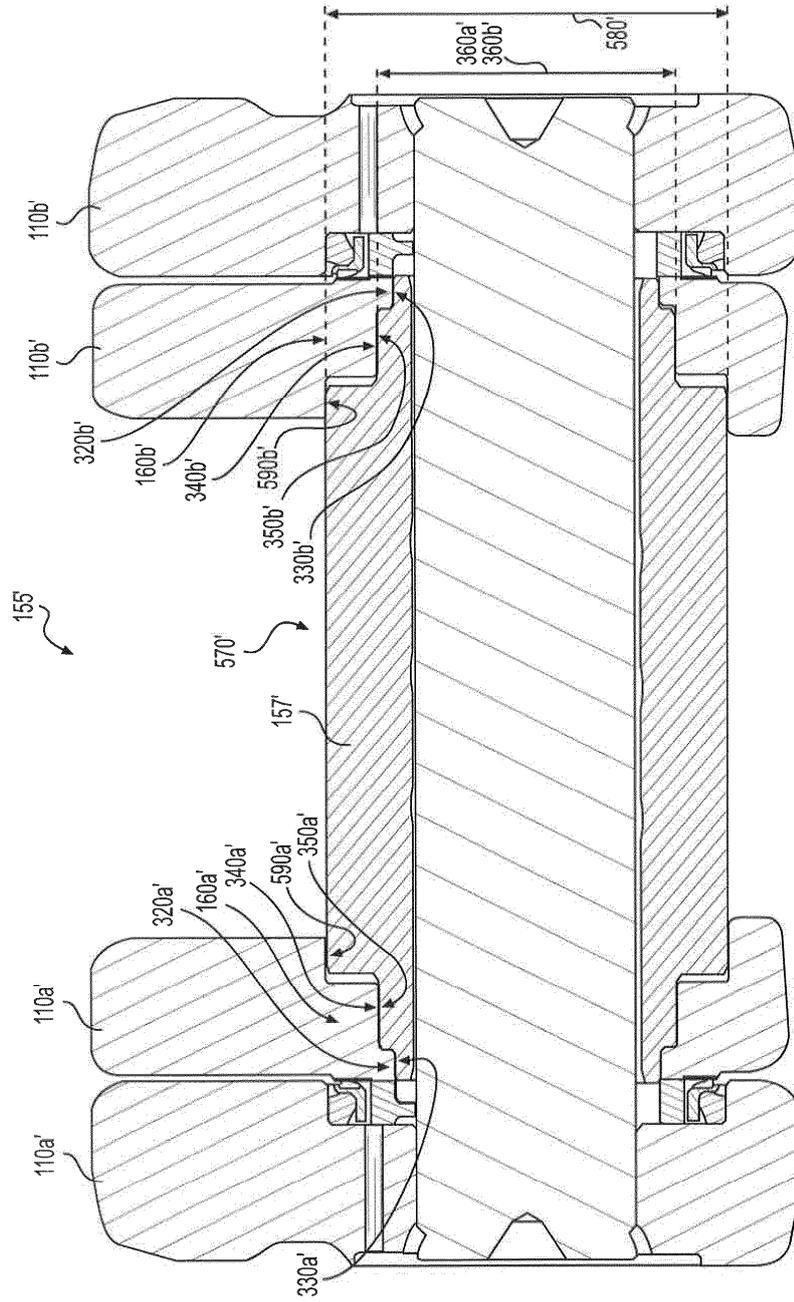


FIG. 10

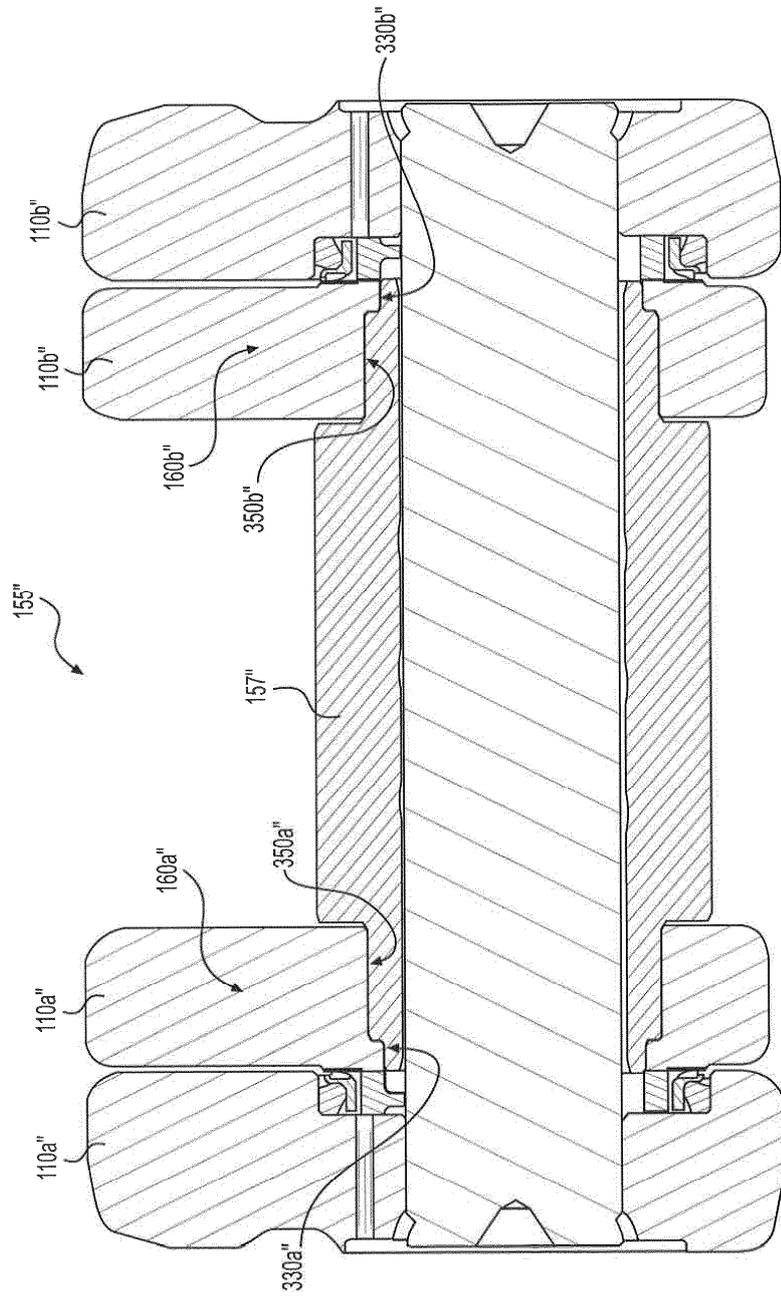


FIG. 11