

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 985 262**

51 Int. Cl.:

B62D 55/21 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.10.2019 PCT/US2019/055883**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.04.2020 WO20081392**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.10.2019 E 19795419 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2024 EP 3867131**

54 Título: **Zapata de oruga**

30 Prioridad:

17.10.2018 US 201816163465

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

04.11.2024

73 Titular/es:

**CATERPILLAR INC. (100.0%)
100 N.E. Adams Street
Peoria, IL 61629-9510, US**

72 Inventor/es:

**JONES, BENJAMIN I.;
ABELLO, BENOIT y
HAKES, DAVID J.**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 985 262 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

Zapata de oruga

5 **Campo técnico**

La presente solicitud se refiere, en general, pero no de forma excluyente, a componentes de sistemas de orugas incorporados o utilizados con bandas de rodadura de tipo oruga utilizadas en diversos tipos de tractores, buldóceres, retroexcavadoras, excavadoras, motoniveladoras, camiones de minería y otra maquinaria de construcción y agrícola. Más particularmente, la presente solicitud se refiere a bujes utilizados en zapatas de oruga que pueden engancharse con pasadores utilizados para acoplar zapatas de oruga adyacentes.

Antecedentes

Las máquinas que incorporan bandas de rodadura de tipo oruga utilizadas en la minería, construcción, agricultura y similares están soportadas en una unidad de tren de rodaje que puede tener una o más bandas de rodadura de tipo oruga continuas u “orugas continuas” que permiten que la máquina recorra el suelo o el terreno. La oruga continua puede incluir una pluralidad de eslabones de oruga que se unen o enlazan de manera pivotante entre sí mediante pasadores, por ejemplo, y que se disponen en un bucle continuo o correa continua similar a una cadena cerrada. La oruga continua también puede incluir zapatas de oruga o soportes elásticos de oruga dispuestas en las mismas para contactar el suelo. La oruga continua se dispone alrededor de una pluralidad de ruedas, ruedas guía y/o rodillos dispuestos a lo largo de un lado inferior de la máquina y se puede hacer que la oruga se traslade alrededor de las ruedas o rodillos con respecto a la máquina mediante una rueda motriz acoplada de forma operativa a un motor primario. La conexión articulada entre los eslabones de oruga individuales permite que la oruga continua se articule, p. ej. se flexione o se doble, a medida que se mueve en un bucle alrededor de la pluralidad de rodillos y, de este modo, hace que las zapatas de oruga contacten con el suelo.

Una ventaja de las orugas continuas es que pueden soportar y distribuir mejor el peso de la máquina debido al hecho de que la oruga continua proporciona más contacto de superficie con el suelo y, por lo tanto, mejor tracción, en comparación con otras formas de propulsión tales como neumáticos o ruedas. En consecuencia, las orugas continuas pueden recorrer mejor tierra blanda o suelta u otros materiales sin quedar atascadas o girando. Además, la tracción mejorada puede facilitar la capacidad de subir o la capacidad de impulsarse por pendientes pronunciadas en la superficie de trabajo. Además, debido a que las zapatas y los eslabones de oruga individuales frecuentemente están hechos de acero, las orugas continuas son típicamente más duraderas que los neumáticos o similares.

Para facilitar la articulación de los eslabones de oruga para que la oruga continua se traslade alrededor de los rodillos y de la rueda motriz, los eslabones individuales pueden unirse mediante una unidad de articulación de oruga diseñada apropiadamente. La unidad de articulación de oruga puede comprender un cojinete o buje para facilitar que pivoten zapatas de oruga acopladas en un pasador mientras resiste el desgaste.

La publicación coreana n.º KR 2013008676767A de Doosan Infracore, titulada “Bushing with Flange and Manufacturing Method Thereof”, describe un buje que tiene un reborde ubicado en un extremo del buje a través de un acoplamiento roscado para su uso en una excavadora.

US-A-2008/0265667 describe una máquina que incluye un perno junto con una oruga que tiene conjuntos de eslabones de oruga rectos colocados en paralelo y acoplados a través de al menos un pasador. Las unidades retenedoras para el primer y segundo conjunto de eslabones de oruga incluyen al menos un trinquete que puede engancharse con el al menos un pasador y un retenedor del trinquete configurado para trabarlo de manera rotatoria con el segmento de oruga a través de roscas, para impedir el desmontaje de los trinquetes del al menos un pasador. Un método de ensamblaje para un segmento de oruga de una máquina incluye colocar un primer y segundo conjunto de eslabones de oruga en al menos un pasador, instalar trinquetes en el al menos un pasador e impedir el desmontaje de los eslabones mediante el trabado de retenedores de los trinquetes con el segmento de oruga de la máquina, por ejemplo trabando de manera rotatoria los retenedores de los trinquetes a través de roscas externas con orificios roscados en los eslabones de oruga.

WO 2018 123758 describe una zapata de oruga con una base que se extiende a lo largo de una dirección transversal y eslabones conectados a la base y que se extienden en una dirección longitudinal. Los eslabones están provistos de un orificio pasante en la dirección transversal y de un buje ubicado en el mismo.

60 **Sumario de la invención**

La descripción proporciona una zapata de oruga que comprende una base que se extiende a lo largo de una dirección transversal y un primer eslabón que se extiende a lo largo de la base en una dirección longitudinal. El primer eslabón comprende un cuerpo conectado a la base, comprendiendo el cuerpo una primera pared longitudinal y una segunda pared longitudinal, un orificio pasante que se extiende desde la primera pared longitudinal hasta la segunda pared

longitudinal, un canal colocado en el orificio pasante entre la primera pared longitudinal y la segunda pared longitudinal, y un buje ubicado en el orificio pasante, incluyendo el buje un reborde colocado en el canal.

5 La descripción proporciona además un método de fabricación de una zapata de oruga, en donde el método comprende la etapa de fundir la zapata de oruga con el buje en su lugar para formar el orificio pasante alrededor del buje.

10 Opcionalmente, una zapata de oruga para una máquina de tipo oruga puede comprender un cuerpo, un orificio pasante que se extiende a través del cuerpo e incluye una pared interior y un buje ubicado en el orificio pasante. El buje puede comprender una superficie interior de cojinete, una superficie exterior que se enganche en la pared interior, un reborde que se extienda desde la superficie exterior y que se extienda hacia la pared interior, y elementos de retención ubicados en la superficie exterior cerca del reborde, en donde los elementos de retención comprenden huecos en el buje rellenos con el material del cuerpo.

15 Opcionalmente, un método de fabricación de una zapata de oruga que incluye un buje puede comprender colocar un buje en un molde del componente del sistema de orugas, incluyendo el buje un reborde de diámetro exterior, llenar el molde del componente del sistema de orugas con un material del componente del sistema de orugas para formar un componente del sistema de orugas alrededor del buje, y retirar el molde del componente del sistema de orugas del componente del sistema de orugas.

20 **Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 es una vista esquemática lateral de una máquina que comprende un chasis que tiene un sistema de tren de rodaje con un sistema de orugas según la presente descripción.

25 La Figura 2 es una vista en perspectiva de una zapata de oruga para su uso en el sistema de orugas de la máquina de la Figura 1 que incluye un buje de la presente descripción.

30 La Figura 3 es una vista superior en sección transversal de la zapata de oruga de la Figura 2 que muestra la posición de un buje dentro de un eslabón de la zapata de oruga.

La Figura 4 es una vista en perspectiva en sección transversal del buje y el eslabón de la Figura 3 que muestra un reborde del buje que se extiende hacia un canal en la zapata de oruga.

35 La Figura 5 es una vista en perspectiva de un buje para su uso en la zapata de oruga de las Figuras 3 y 4 que tiene una pared exterior del buje que comprende un reborde central y roscas.

La Figura 6 es una vista en perspectiva de un buje para su uso en la zapata de oruga de las Figuras 3 y 4 que tiene una pared exterior del buje que comprende un reborde central y un moleteado.

40 La Figura 7 es una vista en perspectiva de un buje para su uso en la zapata de oruga de las Figuras 3 y 4 que tiene una pared exterior del buje que comprende un reborde central y un granallado.

45 La Figura 8 es una vista en perspectiva de un buje para su uso en la zapata de oruga de las Figuras 3 y 4 que tiene una pared exterior del buje que comprende un reborde central y un perforado.

La Figura 9 es una vista esquemática detallada de una interconexión entre un buje y un componente del sistema de orugas que ilustra los elementos de enganche de las Figuras 5-8.

50 La Figura 10 es un diagrama lineal que muestra métodos de fabricación de un buje de fundición de los sistemas y dispositivos de las Figuras 1-9.

Descripción detallada

55 La Figura 1 es una vista esquemática lateral de una máquina 10 que comprende un chasis 12 que tiene un sistema 14 de tren de rodaje según la presente descripción. La máquina 10 puede ser cualquier tipo de máquina que incluya un sistema de tren de rodaje con orugas. En el ejemplo mostrado en la Figura 1, la máquina 10 es una excavadora que tiene una superestructura 16 soportada de manera pivotante desde el chasis 12. En esta realización, la máquina 10 puede incluir un utensilio 18, que puede tener una cuchara 20 acoplada a la misma para cavar. La máquina 10 puede ser, de forma alternativa, otro tipo de máquina incluyendo, aunque no de forma limitativa, un tractor de orugas.

60 El tren 14 de rodaje puede configurarse para soportar la máquina 10 y moverla sobre suelo, carreteras, y/u otros tipos de terreno. El tren 14 de rodaje puede comprender un sistema 21 de orugas que comprenda un armazón 22 de rodillos de oruga, diversos componentes de guiado conectados al armazón 22 de rodillos de oruga, y una oruga 24 sin fin que engrane los componentes de guiado. Los componentes de guiado del tren 14 de rodaje pueden comprender una rueda motriz 26, una rueda guía 28, rodillos 30, una guía 32 de oruga y un soporte 34.

La oruga 24 puede comprender unidades 36 de eslabones que pueden formar una cadena principal flexible de la oruga 24. Las unidades 36 de eslabones pueden comprender una pluralidad de zapatas 38 de oruga unidas por una pluralidad de eslabones 40 conectados entre sí en las articulaciones 42 de pivotamiento. En la Figura 1 solo puede verse la mitad de los eslabones 40. Para cada eslabón 40 visible en la Figura 1, cada unidad 36 de eslabones puede incluir un correspondiente eslabón 40 separado lateralmente (situado más hacia el interior en el plano de la Figura 1). Las unidades 36 de eslabones pueden extenderse en una cadena sin fin alrededor de la rueda motriz 26, los rodillos 30, la rueda guía 28 y el soporte 34. Las zapatas 38 de oruga pueden ubicarse en el perímetro de las unidades 36 de eslabones. Por ejemplo, la oruga 24 puede incluir zapatas 38 acopladas o integradas en la superficie exterior de cada par de eslabones 40 separados lateralmente.

Los rodillos 30 y la guía 32 de oruga pueden guiar la parte inferior de la oruga 24. Cada uno de los rodillos 30 puede estar suspendido debajo de cada armazón 22 de rodillos de oruga. Por ejemplo, los rodillos 30 puede estar soportados de manera rotatoria sobre ejes 44 acoplados al armazón 22 de rodillos de oruga. Las caras inferiores de los rodillos 30 pueden desplazarse sobre eslabones 40 y guiarlos en la parte inferior de la cadena sin fin formada por unidades 36 de eslabones. La guía 32 de oruga puede estar también suspendida del armazón 22 de rodillos de oruga. La guía 32 de oruga puede extender lados adyacentes de los eslabones 40 en la parte inferior de la cadena sin fin formada por unidades 36 de eslabones, guiando además, de este modo, esta parte de las unidades 36 de eslabones.

El soporte 34 puede guiar la parte superior de la oruga 24, tal como extendiéndose hacia arriba desde el armazón 22 de rodillos de oruga, y acoplar una parte de las unidades 36 de eslabones en una parte superior de su cadena sin fin. El soporte 34 puede tener diversas configuraciones. Como se muestra en la Figura 2, en la realización ilustrada, el soporte 34 puede comprender un patín sobre el que se desplazan las unidades 36 de eslabones. Además o en lugar de patines, el soporte 34 puede incluir rodillos sobre los que se desplacen las unidades 36 de eslabones.

La rueda motriz 26 y la rueda guía 28 pueden guiar las partes de los extremos del bucle de la oruga 24. La rueda motriz 26 y la rueda guía 28 pueden estar suspendidas de extremos opuestos del armazón 22 de rodillos de oruga. Los extremos del bucle formado por las unidades 36 de eslabones pueden envolver la rueda motriz 26 y la rueda guía 28. Una o más partes de la rueda motriz 26 pueden sobresalir en espacios entre pares de eslabones 40 separados lateralmente. Una o más partes de la rueda guía 28 pueden también sobresalir en espacios entre pares de eslabones 40 separados lateralmente. La rueda motriz 26 y la rueda guía 28 pueden girar alrededor de ejes laterales para guiar los extremos de las unidades 36 de eslabones a través de trayectos aproximadamente semicirculares entre las partes inferior y superior de la cadena sin fin formada por las unidades 36 de eslabones. De forma adicional, debido a que se extienden en espacios entre pares de eslabones 40 separados lateralmente, la rueda motriz 26 y la rueda guía 28 pueden guiar las unidades 36 de eslabones en direcciones laterales. La rueda motriz 26 puede rotarse mediante una fuente de energía externa (p. ej., un motor primario no mostrado dentro de una superestructura 16) para mover un extremo de las unidades 36 de eslabones entre los tramos superior e inferior. Accionadas por la rueda motriz 26, las unidades 36 de eslabones pueden, a su vez, hacer rotar la rueda guía 28 y los rodillos 30 alrededor de sus ejes de rotación. La rueda motriz 26 puede ubicarse adyacente al suelo a una altura aproximadamente igual a la de la rueda guía 28. De forma alternativa, en algunas realizaciones, la rueda motriz 26 puede estar elevada significativamente por encima del suelo a una altura significativamente superior a la de la rueda guía 28. Por ejemplo, la rueda motriz 26 puede estar situada por encima del armazón 22 de rodillos de oruga.

La guía 32 de oruga y la guía 34 de oruga pueden ayudar a guiar el extremo de la oruga 24 adyacente a la rueda guía 28. Si la oruga 24 tiene que separarse de los rodillos 30, la guía 34 de oruga puede ayudar a guiar la oruga 24 de vuelta a un engranaje adecuado con los rodillos 30. La guía 34 de oruga puede extenderse hacia abajo junto a las unidades 36 de eslabones adyacentes a la rueda guía 28. La guía 34 de oruga puede extenderse desde el armazón 22 de rodillos de oruga adyacente a un lado de los eslabones 40 a medida que se extienden alrededor de la rueda guía 28. Por lo tanto, la guía 34 de oruga puede ayudar a mantener las unidades 36 de eslabones adecuadamente alineadas lateralmente a medida que se extienden alrededor de la rueda guía 28.

Diversos componentes del sistema 21 de orugas pueden incluir elementos para facilitar la rotación en su respectivo eje, pasador o similar. Estos componentes pueden incluir rueda motriz 26, rueda guía 28, rodillos 30 y zapatas 38 de oruga. Estos elementos pueden comprender bujes que faciliten la rotación con fricción y desgaste reducidos. Estos bujes pueden fabricarse en el lugar con elementos de retención o enganche para facilitar la unión o acoplamiento del buje con el componente del sistema de orugas.

La Figura 2 es una vista en perspectiva de la zapata 38 de oruga que comprende una base 46, eslabones 40A-40F y orificios pasantes 48A-48F. Como se explica a continuación, la zapata 38 de oruga puede incorporar un buje de la presente descripción que se funda en el lugar dentro de la zapata 38 de oruga y que pueda incorporar elementos para impedir o evitar el desplazamiento del buje con respecto a la zapata 38 de oruga. Aunque se describen con referencia a la zapata 38 de oruga, los bujes de la presente descripción pueden usarse en otros componentes utilizados en la oruga 24 (Figura 1) o el sistema 14 del tren de rodaje, tal como la rueda motriz 26, la rueda guía 28 o los rodillos 30.

La base 46 puede comprender una superficie 50 exterior o inferior sustancialmente rectangular. La base 46 puede estar definida en una dirección lateral o transversal por una superficie lateral izquierda 52 y una superficie lateral derecha 54, y en una dirección longitudinal por una superficie frontal 56 y una superficie posterior 58. La base 46

puede extenderse en la dirección transversal a través de la rueda guía 26 y la rueda motriz 28 y puede configurarse para rodar contra los rodillos 30 en la dirección longitudinal. La base 46 puede comprender una parte de contacto con el terreno de la zapata 38 de oruga y, por ejemplo, puede configurarse para recibir soportes elásticos de oruga. La superficie 60 interior o superior de la base 46 puede proporcionar un área de superficie para la conexión con los eslabones 40A-40F.

Los eslabones 40A-40F pueden extenderse a lo largo o desde la base 46 en una dirección longitudinal que sea sustancialmente perpendicular a la dirección transversal. Los eslabones 40A, 40B y 40F pueden extenderse desde la base 46 más allá de la superficie posterior 58. Los eslabones 40C, 40D y 40E pueden extenderse desde la base 46 más allá de la superficie frontal 56. Se apreciará que los términos “izquierda”, “derecha”, “frontal” y “posterior” se usan en la presente descripción a título ilustrativo para designar los lados respectivos de la base 46 o la zapata 58 de oruga, y no son limitantes.

Los eslabones 40A-40F pueden configurarse de manera que los dos lados opuestos en la dirección longitudinal, p. ej. el lado frontal 56 y el lado posterior 58, sean complementarios entre sí. En otras palabras, el eslabón 40C se configura para engancharse con los eslabones 40A y 40B de otra zapata 38 de oruga dispuesta directamente delante de la zapata 38 de oruga de la Figura 2. De la misma manera, los eslabones 40D y 40E están configurados para engancharse con el eslabón 40F de otra zapata 38 de oruga dispuesta directamente delante de la zapata 38 de oruga de la Figura 2.

Las zapatas 38 de oruga adyacentes pueden acoplarse a través de pasadores, tales como en las articulaciones 42 de pivotamiento de la Figura 1, insertados en los orificios pasantes 48A-48F. Por ejemplo, se puede insertar un primer pasador a través de los orificios pasantes 48C, 48D y 48E de la zapata 38 de oruga de la Figura 2 y a través de los orificios pasantes 48A, 48B y 48F u otra zapata 38 de oruga dispuesta delante, mientras que un segundo pasador se puede insertar a través de los orificios pasantes 48A, 48B y 48F de la zapata 38 de oruga de la Figura 2 y a través de los orificios pasantes 48C, 48D y 48E u otra zapata 38 de oruga dispuesta detrás. Como tal, las zapatas 38 de oruga adyacentes pueden estar acopladas de manera pivotante, tal como en los puntos 42 de pivotamiento de la Figura 1, de manera que sean rotatorias entre sí alrededor de un eje de rotación que comprenda el eje A_B del buje (véase la Figura 3) definido por los eslabones 40A-40F y/o los pasadores.

El saliente 62 puede proporcionarse en el centro de la base 46 de cada zapata 38 de oruga, que puede formar una parte de enganche junto con otro saliente 62 de este tipo de una zapata 38 de oruga vecina. Un diente de la rueda motriz 26 (Figura 1) puede engranar con la parte de enganche para accionar la oruga 24 (Figura 1) formada por zapatas 38 de oruga.

Los eslabones 40C, 40D y 40E se pueden disponer separados entre sí en la dirección transversal. El eslabón 40C se puede proporcionar en un lado (el lado izquierdo con referencia a la Figura 2) y los eslabones 40D y 40E se pueden proporcionar en el lado opuesto (el lado derecho con referencia a la Figura 2) con respecto al centro transversal de la zapata 38 de oruga. El eslabón 40D puede incluir una superficie 66D de rodadura rectangular que se forma en el lado superior del eslabón 40D y en la que una rueda guía o rodillos 30 pueden rodar durante el movimiento de la oruga 24.

Los eslabones 40A, 40B y 40F se pueden disponer separados entre sí en la dirección transversal. Los eslabones 40A y 40B se pueden proporcionar en un lado (el lado izquierdo con referencia a la Figura 2) y el eslabón 40F se puede proporcionar en el lado opuesto (el lado derecho con referencia a la Figura 2) con respecto al centro transversal de la zapata 38 de oruga. El eslabón 40B puede incluir una superficie 66B de rodadura rectangular que se forma en el lado superior del eslabón 40B y en la que una rueda guía o rodillos 30 pueden rodar durante el movimiento de la oruga 24.

Se pueden proporcionar nervaduras de refuerzo 68 en la zapata 38 de oruga para proporcionar refuerzo a la base 46 a lo largo de los lados 52 y 54. Las nervaduras de refuerzo 68 pueden formarse de manera que se extiendan hacia arriba desde la superficie lateral izquierda 52 y la superficie lateral derecha 54 y luego se extiendan hacia adentro para fusionarse con un lado superior de los eslabones 40A, 40C, 40E y 40F. Las nervaduras 68 en cada superficie lateral 52 y 54 pueden estar separadas entre sí. Las nervaduras 68 pueden incluir orificios 69 para recibir un sujetador para retener un pasador, tal como el pasador de la articulación 42 pivotante, dentro de los orificios pasantes 48A-48F.

Como se ha mencionado, los pasadores, tales como en las articulaciones 42 pivotantes, pueden insertarse en los orificios pasantes 48A-48F para acoplar de manera pivotante las zapatas 38 de oruga adyacentes. Para permitir una rotación suave de las zapatas 38 de oruga entre sí, los extremos de los eslabones 40A-40F pueden ser redondeados, formando rebajes correspondientes en sus lados posteriores. Los lados superiores de las partes de conexión 40A, 40C, 40E y 40F pueden estar rebajados con respecto a los lados superiores de las partes 40A, 40C, 40E y 40F que tienen respectivas superficies 66A, 66C, 66E y 66F de rodadura, de manera que, durante el movimiento de la oruga 24, las superficies 66A, 66C, 66E y 66F de rodadura no entran en contacto con los rodillos 30 u otras ruedas guía.

Como se explica a continuación, la zapata 38 de oruga puede comprender un buje, p. ej. el buje 70 de la Figura 3, para facilitar la rotación de las zapatas 38 de oruga alrededor de las articulaciones 42 de pivote. Los bujes pueden proporcionar una fricción reducida entre las zapatas 38 de oruga y las articulaciones 42 de pivote, reduciendo así el desgaste. En muchos diseños convencionales, los bujes se insertan en orificios pasantes de los eslabones después

de que se fabrique la zapata de oruga. En tales configuraciones, el buje y el orificio pasante están configurados con un ajuste con apriete. Sin embargo, en algunas configuraciones, particularmente en zapatas de oruga de gran tamaño que pueden usarse en excavadoras de minería hidráulicas, la carga que sería necesaria para retener el buje en la zapata de oruga durante el funcionamiento de la máquina puede exceder las capacidades del ajuste con apriete. Los bujes de la presente solicitud pueden superar estos problemas, por ejemplo, fundiéndose en el lugar dentro de la zapata de oruga e incluyendo elementos de retención para facilitar la unión de la zapata de oruga con el buje.

La Figura 3 es una vista superior en sección transversal de la zapata 38 de oruga de la Figura 2 que muestra la posición del buje 70 dentro del eslabón 40E de la zapata 38 de oruga. La Figura 4 es una vista en perspectiva en sección transversal del buje 70 y el eslabón 40E de la Figura 3 que muestra el reborde 72 del buje 70 extendiéndose en el canal 74 en el orificio pasante 48E del eslabón 40E. La Figura 4 es una vista detallada de la leyenda 4 de la Figura 3. Además del eslabón 40E y el orificio pasante 48E, la zapata 38 de oruga puede incluir todos los elementos citados con referencia a la Figura 2 y no se repiten aquí por brevedad. Las Figuras 3 y 4 se explican al mismo tiempo.

Aunque la Figura 3 solo muestra el eslabón 40E incluyendo el buje 70, cada uno de los eslabones 40A-40F puede estar provisto de un buje como se describe en la presente descripción, tal como uno similar al buje 70. El orificio pasante 48E puede comprender un agujero o abertura en el eslabón 40A que puede extenderse desde una primera pared longitudinal o superficie 76 hasta una segunda pared longitudinal o superficie 78. El orificio pasante 48E puede incluir bordes redondeados, o filetes, 80A y 80B para retirar o evitar bordes afilados en las superficies 76 y 78. Como se indica en la Figura 3, el diámetro del buje 70 puede ser ligeramente mayor que el diámetro del orificio pasante 74 porque, como se explica más abajo, el material de la zapata 38 de oruga puede extenderse en el buje 70, y viceversa.

El buje 70 puede incluir una pared exterior 82 desde la cual se puede extender el reborde 72. La pared exterior 82 puede comprender una superficie de enganche para enganchar una pared del orificio pasante 48E. La pared exterior 82 puede incluir una primera parte 84A y una segunda parte 84B que pueden disponerse a cada lado del reborde 72. La pared exterior 82 puede extenderse entre el primer extremo 86A y el segundo extremo 86B. El buje 70 también puede comprender una pared interior o superficie 88 de cojinete. La superficie 88 de cojinete interior y la pared exterior 82 pueden extenderse entre el primer extremo 86A y el segundo extremo 86B. El reborde 72 puede ubicarse dentro del canal 74 para evitar o impedir que el buje 70 se desplace dentro del orificio pasante 48E a lo largo del eje A_B del buje. De forma adicional, como se explica a continuación con referencia a las Figuras 5-8, la pared exterior 82 puede incluir elementos de retención o enganche, tales como depresiones tridimensionales, para facilitar la unión o integración del buje 70 en la zapata 38 de oruga.

El reborde 72 puede extenderse radialmente hacia fuera desde la pared exterior 82 en una ubicación central o en el medio de la pared exterior 82. El reborde 72 puede ser una parte íntegra de la otra parte del buje 70 formada entre el primer extremo 86A y el segundo extremo 86B para, por ejemplo, evitar el debilitamiento de las articulaciones mecánicas que podrían usarse para acoplar un reborde al buje bajo carga. En un ejemplo, el reborde 72 puede ubicarse a mitad de camino a través del ancho de la pared exterior 82 en el centro entre el primer extremo 86A y el segundo extremo 86B. Sin embargo, en otras realizaciones, el reborde 72 puede extenderse desde la pared exterior 82 en cualquier ubicación en el medio entre el primer extremo 86A y el segundo extremo 86B, o en los extremos 86A y 86B.

El reborde 72 puede tener un área rectilínea en sección transversal, tal como cuadrada o rectangular. En el ejemplo mostrado, el reborde 72 tiene una sección transversal rectangular con un eje principal que se extiende paralelo al eje A_B del buje. Sin embargo, en otras realizaciones, el reborde 72 puede tener otras formas.

Como se muestra en la Figura 4, la pared exterior 82 del buje puede tener un radio de buje R_B y el orificio pasante 78E puede tener un radio de agujero R_H . El radio de agujero R_H puede ser ligeramente más pequeño que el radio de buje R_B , tal como en el orden de 0,2 mm. Esta construcción puede formarse mediante la inclusión de elementos de retención, tales como depresiones tridimensionales, en la primera parte 84A y la segunda parte 84B de la pared exterior 82 que promueven flujo del material de la zapata 38 de oruga en el buje 70 durante un proceso de fabricación, tal como fundición.

La Figura 5 es una vista en perspectiva del buje 70 para su uso en la zapata 38 de oruga de las Figuras 3 y 4 que tiene una pared exterior 82 de buje que comprende un reborde central 72 y roscados 90A y 90B ubicados en la primera parte 84A y la segunda parte 84B, respectivamente, de la pared exterior 82.

En el ejemplo ilustrado, cada uno de los roscados 90A y 90B comprende una única longitud de rosca hembra incrustada en la primera parte 84A y la segunda parte 84B. En esta realización, el roscado 90A puede extenderse desde el primer extremo 86A hasta el reborde 72 y el roscado 90B puede extenderse desde el segundo extremo 86B hasta el reborde 72. Los roscados 90A y 90B pueden extenderse en un patrón helicoidal desde el reborde 72 hasta los extremos 86A y 86B. En otras realizaciones, se puede incorporar un roscado externo o macho. En diversas realizaciones, el roscado interno o externo puede extenderse sobre menos del total de los anchos de la primera parte 84A y la segunda parte 84B. Se pueden usar diversos tipos de roscas tales como con inicios de rosca simple, doble o triple, o un roscado de paso variable. Como se puede ver en la Figura 9, el roscado descrito en la presente descripción y sus variaciones pueden formar canales que faciliten el trabado con el material de la zapata 38 de oruga o del otro

componente del sistema de orugas. Por ejemplo, los roscados 90A y 90B pueden permitir que el material de la zapata 38 de oruga o del otro componente del sistema de orugas penetre en huecos dentro del material del buje 70 en los roscados 90A y 90B.

5 La Figura 6 es una vista en perspectiva del buje 70 para su uso en la zapata 38 de oruga de las Figuras 3 y 4 que tiene una pared exterior 82 de buje que comprende un reborde central 72 y moleteados 92A y 92B ubicados en la primera parte 84A y la segunda parte 84B, respectivamente, de la pared exterior 82.

10 En el ejemplo ilustrado, cada uno de los moleteados 92A y 92B comprende una matriz de salientes que se extienden desde la primera parte 84A y la segunda parte 84B, respectivamente. Por ejemplo, los moleteados 92A y 92B pueden comprender caras de diferentes formas, formas de pirámide, formas de cubo y similares. El moleteado 92A puede extenderse desde el primer extremo 86A hasta el reborde 72 y el moleteado 92B puede extenderse desde el segundo extremo 86B hasta el reborde 72. En diversas realizaciones, los moleteados 92A y 92B pueden extenderse sobre menos del total de los anchos de la primera parte 84A y la segunda parte 84B. Como se puede ver en la Figura 9, los moleteados descritos en la presente descripción y sus variaciones pueden formar salientes que faciliten el trabado con el material de la zapata 38 de oruga o del otro componente del sistema de orugas. Por ejemplo, los moleteados 92A y 92B pueden permitir que el material de la zapata 38 de oruga o del otro componente del sistema de orugas penetre en huecos entre las caras de los moleteados 92A y 92B dentro del material del buje 70.

20 La Figura 7 es una vista en perspectiva del buje 70 para su uso en la zapata 38 de oruga de las Figuras 3 y 4 que tiene una pared exterior 82 de buje que comprende un reborde central 72 y granallados 94A y 94B ubicados en la primera parte 84A y la segunda parte 84B, respectivamente, de la pared exterior 82.

25 En el ejemplo ilustrado, cada uno de los granallados 94A y 94B comprende una matriz de muescas que se extienden en la primera parte 84A y la segunda parte 84B, respectivamente. Por ejemplo, los granallados 94A y 94B pueden comprender un granallado de tal manera que se puedan formar pequeñas muescas circulares, semicirculares, esféricas o semiesféricas en la primera parte 84A y la segunda parte 84B. En esta realización, el granallado 94A puede extenderse desde el primer extremo 86A hasta el reborde 72 y el granallado 94A puede extenderse desde el segundo extremo 86B hasta el reborde 72. En diversas realizaciones, los granallados 94A y 94B pueden extenderse sobre menos del total de los anchos de la primera parte 84A y la segunda parte 84B, respectivamente. Como se puede ver en la Figura 9, los granallados descritos en la presente descripción y sus variaciones pueden formar depresiones que faciliten el trabado con el material de la zapata 38 de oruga o del otro componente del sistema de orugas. Por ejemplo, los granallados 94A y 94B puede permitir que el material de la zapata 38 de oruga o del otro componente del sistema de orugas penetre en huecos del material del buje 70 formado por los granallados 94A y 94B.

35 La Figura 8 es una vista en perspectiva del buje 70 para su uso en la zapata 38 de oruga de las Figuras 3 y 4 que tiene una pared exterior 82 de buje que comprende un reborde central 72 y perforaciones 96A y 96B ubicadas en la primera parte 84A y la segunda parte 84B, respectivamente, de la pared exterior 82. De forma adicional, el reborde 72 puede incluir una perforación 38.

40 En el ejemplo ilustrado, cada una de las perforaciones 96A y 96B comprende una matriz de orificios o agujeros formados en la primera parte 84A y la segunda parte 84B, respectivamente. Por ejemplo, las perforaciones 96A y 96B pueden comprender orificios pasantes que se extiendan completamente desde la pared exterior 82 hasta la pared interior 88. En otras realizaciones, las perforaciones 96A y 96B pueden extenderse solo parcialmente en la pared exterior 82 y no penetrar en la superficie interior 88 de cojinete. En la realización ilustrada, la perforación 96A y la perforación 96B pueden comprender cada una una única matriz circular de agujeros. En otros ejemplos, las perforaciones 96A y 96B pueden comprender una pluralidad de matrices circulares de agujeros separados a través de los anchos de la primera parte 84A y 84B, respectivamente. Como se puede ver en la Figura 9, las perforaciones descritas en la presente descripción y sus variaciones pueden formar agujeros que faciliten el trabado con el material de la zapata 38 de oruga o del otro componente del sistema de orugas. Por ejemplo, las perforaciones 96A y 96B y la perforación 98 pueden permitir que el material de la zapata 38 de oruga o del otro componente del sistema de orugas penetre en huecos del material del buje 70 formado por las perforaciones 96A, 96B y 98.

50 La Figura 9 es una vista esquemática detallada de la interconexión 100 entre el buje 102 y el componente 104 de oruga que ilustra los elementos 106-112 de enganche. El buje 102 también puede incluir un reborde 114 que tenga elementos 116 de enganche. Los elementos 106-112 y 116 de enganche pueden comprender diversos elementos que formen huecos, hendiduras, espacios abiertos y similares dentro del material del buje 102.

60 El elemento 106 de enganche puede comprender canales de rosca internos o hembra que se extienden dentro del buje 102. Como tal, durante un proceso de fabricación, el material del componente 104 de oruga puede extenderse dentro del buje 102 con los canales de rosca para unir y acoplar el buje 102 y el componente 104. En otras realizaciones, puede usarse una rosca externa de manera que el material del componente 104 pueda rellenar el área alrededor de un saliente de rosca del buje 102. El elemento 106 de enganche puede ser ilustrativo de los roscados 90A y 90B de la Figura 5.

65

5 El elemento 108 de enganche puede comprender moleteados del buje 102 que pueden dar como resultado salientes que se extiendan fuera del buje 102. Como se muestra, los elementos 108 de enganche adyacentes pueden estar separados, pero también pueden configurarse para ponerse en contacto entre sí. Como tal, durante un proceso de fabricación, el material del componente 104 de oruga puede rellenar el área alrededor de los salientes del buje 102 para unir y acoplar el buje 102 y el componente 104. El elemento 108 de enganche puede ser ilustrativo de los moleteados 92A y 92B de la Figura 6.

10 El elemento 110 de enganche puede comprender granallados del buje 102 que pueden dar como resultado muescas que se extiendan en el buje 102. Como se muestra, los elementos 110 de enganche adyacentes pueden ponerse en contacto entre sí, pero también pueden configurarse para separarse entre sí. Como tal, durante un proceso de fabricación, el material del componente 104 de oruga puede extenderse dentro del buje 102 para unir y acoplar el buje 102 y el componente 104. El elemento 110 de enganche puede ser ilustrativo de los granallados 94A y 94B de la Figura 7.

15 El elemento 112 de enganche puede comprender perforaciones del buje 102 que pueden dar como resultado que un paso se extienda en el buje 102. Como tal, durante un proceso de fabricación, el material del componente 104 de oruga puede extenderse en el buje 102 para unir y acoplar el buje 102 y el componente 104. El elemento 112 de enganche puede ser ilustrativo de las perforaciones 96A y 96B de la FIG. 8.

20 Los elementos 116 de enganche pueden comprender cualquiera de los elementos 106-112 de enganche aplicados al reborde 114. En el ejemplo mostrado, los elementos 116 de enganche comprenden moleteados del reborde 114 que dan como resultado salientes que se extienden fuera del buje 102. Los elementos 116 de enganche pueden ubicarse en una superficie radialmente exterior del reborde 114, como se muestra, para engancharse a una superficie correspondiente del canal 118. Como tal, durante un proceso de fabricación, el material del componente 104 de oruga puede rellenar el área alrededor de los salientes del reborde 114 para unir y acoplar el buje 102 y el componente 104.

25 El buje 102 no necesita incluir todos los diferentes tipos de características producidas por los elementos 106-112 y 116 de enganche. En un ejemplo, solo se usa uno de los elementos de enganche 106-112 y 116. En otros ejemplos, los elementos 106-112 y 116 de enganche se combinan y coinciden.

30 La Figura 10 es un diagrama lineal que muestra el método 100 para fabricar un buje 70 fundido de los sistemas y dispositivos de las Figuras 1-9. Se explica que el método 100 incluye las etapas 202-226. Sin embargo, en otras realizaciones, no están incluidas todas las etapas y las etapas se pueden realizar en otras secuencias.

35 En la etapa 202, puede diseñarse un componente del sistema de orugas que incluye un buje. El componente del sistema de orugas puede comprender una zapata de oruga, un rodillo o una rueda guía. El componente del sistema de orugas puede incluir un orificio pasante que puede unirse a otro componente, tal como en una interconexión pivotante producida por un eje o pasador. Como tal, el componente del sistema de orugas puede incluir un buje para reducir la fricción y el desgaste en la interconexión con el eje o pasador.

40 En la etapa 204, se puede obtener un buje para su uso dentro del componente del sistema de orugas diseñado. La obtención del buje puede incluir la compra o fabricación del buje, así como recibir el buje de un proveedor o un proceso de fabricación interno. El buje puede configurarse para corresponderse con un orificio pasante del componente del sistema de orugas diseñado de la etapa 202. El buje puede incluir un reborde para facilitar la conexión del buje al componente del sistema de orugas. El material para el buje puede seleccionarse para que tenga un alto punto de fusión y buenas propiedades de desgaste. En particular, el material del buje se puede seleccionar para que tenga un punto de fusión mayor que el punto de fusión del material seleccionado para el componente del sistema de orugas de modo que, por ejemplo, el buje pueda fundirse en su lugar dentro de un modelo para el componente del sistema de orugas durante un proceso de fundición. En un ejemplo, el material del buje puede ser manganeso o una aleación de manganeso. En ejemplos adicionales, el buje puede estar hecho de un material cerámico.

45 En la etapa 206, los elementos de retención o enganche del buje pueden producirse en el buje, si no estaban ya presentes cuando se obtuvo en la etapa 204. Por ejemplo, los elementos de enganche pueden comprender roscado, moleteado, granallado, perforación y similares. Por ejemplo, el roscado se puede producir aterrajando las superficies exteriores del buje con una terraja, el moleteado se puede producir mediante un sistema de torneado, el granallado se puede producir con un proceso de granallado, y la perforación puede producirse con un sistema de taladrado.

50 En la etapa 208, se puede obtener un modelo del componente del sistema de orugas diseñado. La obtención del modelo puede incluir la compra o fabricación del modelo, así como recibir el modelo de un proveedor o un proceso de fabricación interno. El modelo se puede configurar para coincidir con el buje de la misma manera que el componente del sistema de orugas diseñado. Por ejemplo, el modelo puede ser un modelo de cera, tal como para su uso en un proceso de fundición a la cera perdida.

55 En la etapa 210, se puede producir un molde para el componente del sistema de orugas diseñado a partir del modelo. Por ejemplo, el modelo que incluye el buje unido al mismo puede cubrirse en un material del molde, tal como un material cerámico.

En la etapa 212, el material del modelo puede retirarse del molde. Por ejemplo, después de solidificarse o endurecerse el material del molde, el material del modelo puede calentarse por encima de una temperatura de fusión del material del modelo, que puede estar por debajo de una temperatura de fusión del material del molde. Así, el material del modelo puede descargarse del molde.

En la etapa 214, el molde, que incluye el buje, puede llenarse con material para el componente del sistema de orugas. El material para el componente del sistema de orugas se puede dejar solidificar o endurecer. El material para el componente del sistema de orugas puede ser hierro fundido en un ejemplo. El material para el componente del sistema de orugas puede seleccionarse para que tenga un punto de fusión más bajo que el material del buje. En un ejemplo, se puede usar acero con alto contenido de carbono para producir el componente del sistema de orugas. Por ejemplo, se puede usar una aleación de cromo-níquel-molibdeno de tipo 32. Con fines ilustrativos, tales aleaciones de acero pueden tener temperaturas de fusión del orden de 1500 °F, mientras que las aleaciones de manganeso pueden tener temperaturas de fusión en el orden de 2300 °F. Así, cuando el molde se llena con material caliente o fundido para el componente del sistema de orugas, el material para el buje no se fundirá ni se degradará, de manera que el material para el componente del sistema de orugas pueda rodear y fluir al interior de los poros o la microestructura para el buje sin comprometer la integridad del buje.

En la etapa 216, el material para el componente del sistema de orugas puede rodear el reborde del buje, formando así un canal dentro de un orificio pasante del componente del sistema de orugas en el que se dispone el buje. Como tal, el reborde puede inmovilizarse en el canal para fijar el buje al componente del sistema de orugas después de la solidificación en la etapa 220.

En la etapa 218, el material para el componente del sistema de orugas puede penetrar o infiltrarse en el material del buje, tal como en los elementos de enganche formados por roscado, granallado, moleteado, perforación y similares. Así, los salientes del material del buje y material del sistema de componentes de orugas pueden entrelazarse y trabarse para unir o acoplar el buje con el componente del sistema de orugas.

En la etapa 220, el material para el componente del sistema de orugas puede solidificarse, tal como, volviendo a la temperatura ambiente o atmosférica, uniendo así el buje con el componente del sistema de orugas, particularmente produciendo el acoplamiento entre los elementos de enganche o retención y el reborde.

En la etapa 222, el molde puede retirarse de alrededor del componente del sistema de orugas. Con el molde retirado, el buje puede permanecer unido al componente del sistema de orugas debido, al menos en parte, al trabado que se produce en las etapas 214-220.

En la etapa 224, el componente del sistema de orugas puede terminarse, tal como con procesos de rectificado o mecanizado apropiados para, por ejemplo, retirar bordes afilados de la pieza fundida o cualquier rebaba.

En la etapa 226, el buje puede ser terminado, tal como produciendo una superficie de cojinete lisa dentro del buje con un proceso de pulido. Sin embargo, en otras realizaciones, se omite el acabado adicional del buje porque, por ejemplo, todo el mecanizado deseado puede realizarse en las etapas 204 y 206.

Aplicabilidad industrial

La presente solicitud describe varios dispositivos, sistemas y métodos para producir un componente de un sistema de orugas que incorpora un buje que es capaz de soportar una gran carga. En particular, los bujes pueden soportar una gran carga lateral aplicada a los componentes de oruga y son más resistentes a aflojarse o desprenderse por dicha carga. Por ejemplo, el componente del sistema de orugas puede comprender una zapata, rodillo o rueda guía de oruga que esté sometido a un desgaste por rotación, tal como en un eje o pasador, y una carga lateral, tal como por fuerzas que pueden generarse por un utensilio tal como una cuchara.

Los bujes pueden ser fundidos en su lugar para facilitar la unión del buje al componente de oruga. Los bujes pueden incorporar elementos de enganche para facilitar la integración del material del componente de oruga con el buje. La fundición, o incorporación de otro modo del buje en el componente de oruga en el momento de la fabricación puede facilitar la unión del componente del sistema de orugas y el buje para resistir la carga lateral. Además, dicho proceso de fabricación puede superar las deficiencias de fabricación asociadas con los bujes ajustados con apriete en componentes de oruga ya fabricados. Por ejemplo, los bujes de zapatas de oruga configurados para su uso con excavadoras hidráulicas grandes pueden requerir fuerzas de ajuste con apriete que excedan las capacidades de fabricación convencionales si se diseñan para capacidades de rendimiento deseables.

REIVINDICACIONES

1. Una zapata (38) de oruga que comprende:
 - 5 una base (46) que se extiende a lo largo de una dirección transversal; un primer eslabón (40E) que se extiende a lo largo de la base en una dirección longitudinal, comprendiendo el primer eslabón: un cuerpo conectado a la base, comprendiendo el cuerpo:
 - 10 una primera pared longitudinal (76); y una segunda pared longitudinal (78); un orificio pasante (48E) que se extiende desde la primera pared longitudinal hasta la segunda pared longitudinal; un buje (70) ubicado en el orificio pasante,
 - 15 **caracterizado por** un canal (74) colocado en el orificio pasante entre la primera pared longitudinal y la segunda pared longitudinal, incluyendo el buje un reborde (72) colocado en el canal.
2. La zapata de oruga de la reivindicación 1, en donde el buje comprende:
 - 20 una pared exterior (82) desde la cual se extiende el reborde; y depresiones tridimensionales (90A, 90B, 92A, 92B, 94A, 94B, 96A, 96B, 106, 108, 110, 112) ubicadas en la pared exterior adyacente al reborde.
- 25 3. La zapata de oruga de la reivindicación 2, en donde las depresiones tridimensionales comprenden roscados (90A, 90B, 106) que forman canales.
4. La zapata de oruga de la reivindicación 2, en donde las depresiones tridimensionales comprenden áreas moleteadas (92A, 92B, 108) que forman salientes.
- 30 5. La zapata de oruga de la reivindicación 2, en donde las depresiones tridimensionales comprenden áreas granalladas (94A, 94B, 110) que forman depresiones.
6. La zapata de oruga de la reivindicación 2, en donde las depresiones tridimensionales comprenden áreas perforadas (96A, 96B, 112) que forman agujeros.
- 35 7. Un método de fabricación de un zapata de oruga según las reivindicaciones 1 a 6, en donde el método comprende la etapa de fundir la zapata (38) de oruga con el buje (70) en el lugar para formar el orificio pasante (48E) alrededor del buje.
- 40 8. El método de la reivindicación 7, en donde:
 - 45 el buje comprende además depresiones tridimensionales (90A, 90B, 92A, 92B, 94A, 94B, 96A, 96B, 106, 108, 110, 112) ubicadas en una superficie exterior adyacente al reborde; en donde las depresiones tridimensionales se infiltran con el material del componente del sistema de orugas.
9. El método de la reivindicación 8, en donde las depresiones tridimensionales comprenden uno de los siguientes: roscados (90A, 90B, 106) ubicados en la superficie exterior, áreas moleteadas (92A, 92B, 108) ubicadas en la superficie exterior, áreas granalladas (94A, 94B, 110) ubicadas en la superficie exterior, áreas perforadas (96A, 96B, 112) que se extienden en la superficie exterior.
- 50 10. El método de la reivindicación 8, en donde el buje está hecho de un material de buje que comprende manganeso y el material del componente del sistema de orugas está hecho de un material que tiene un punto de fusión más bajo que el del material de buje.
- 55

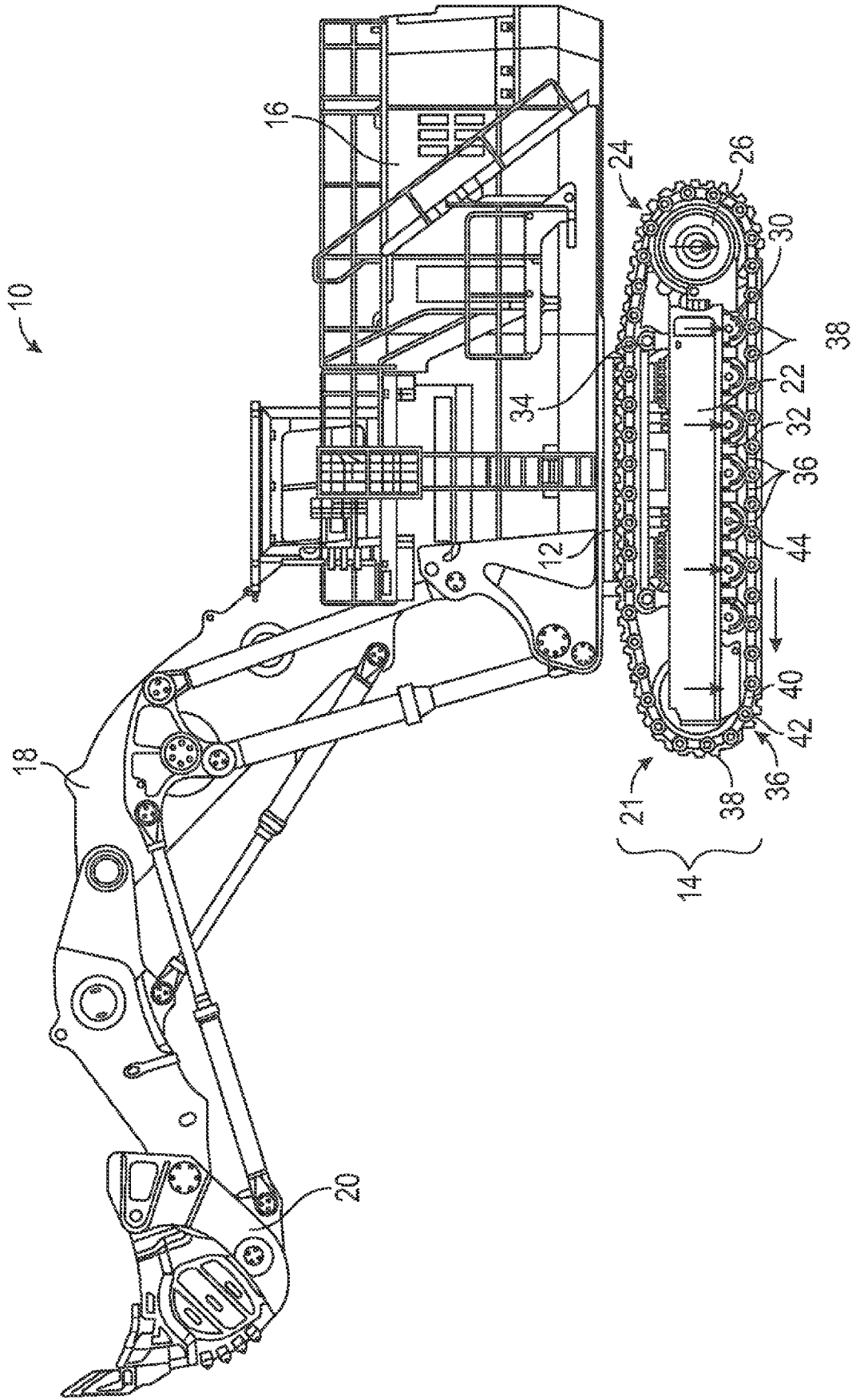


Figure 1

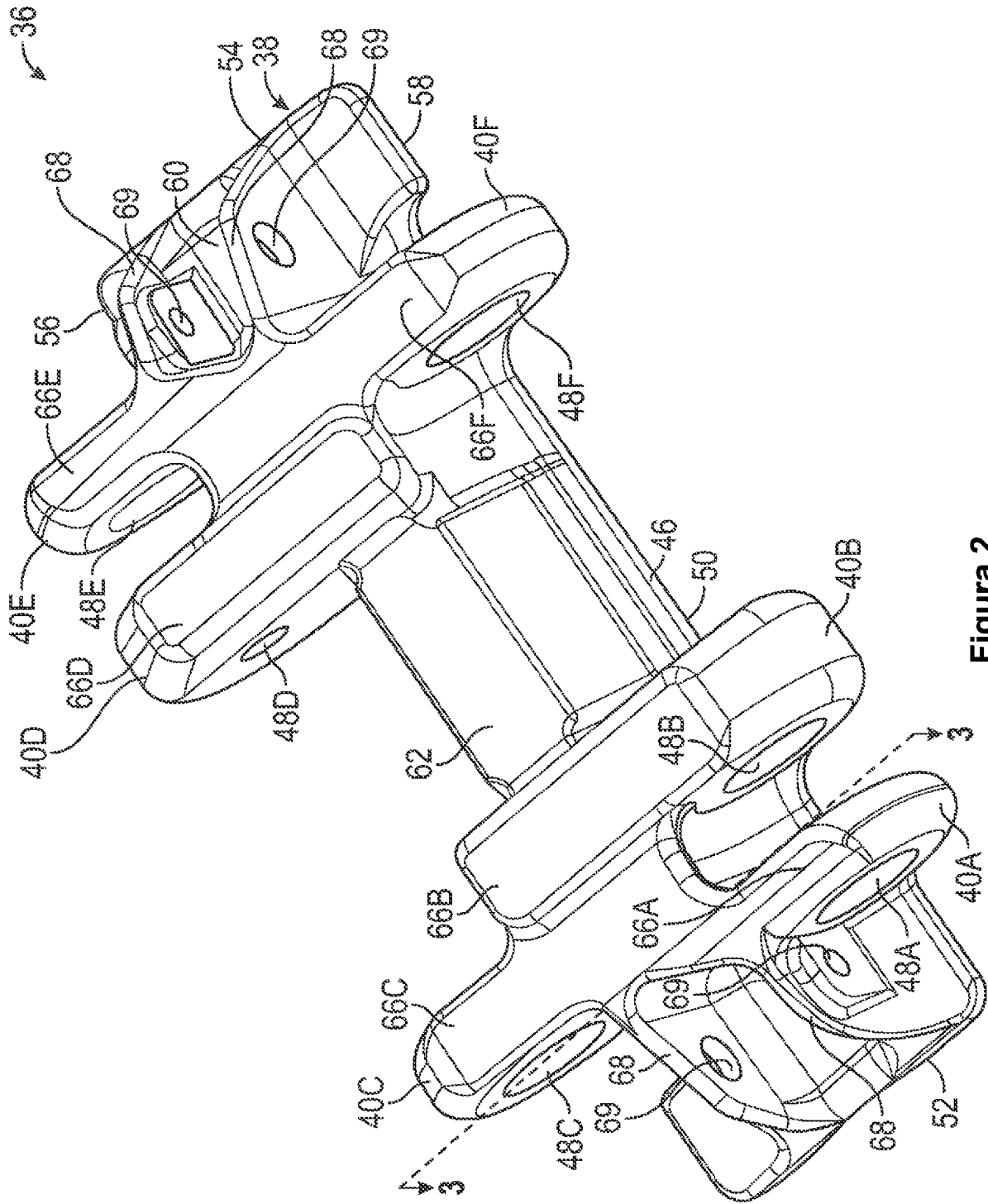


Figura 2

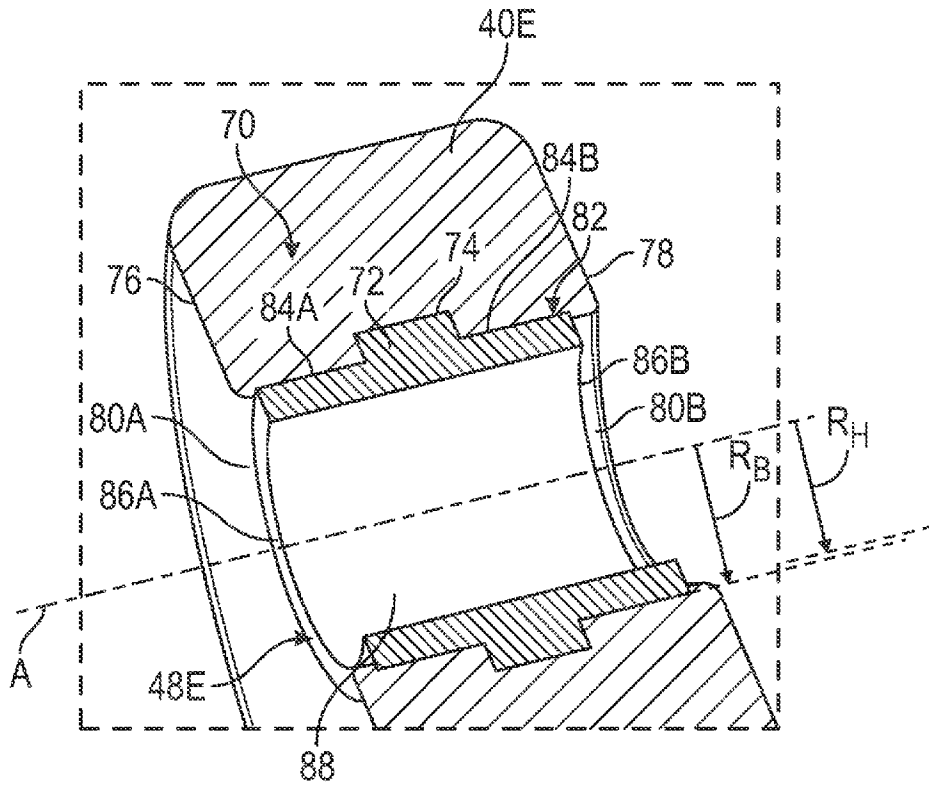


Figura 4

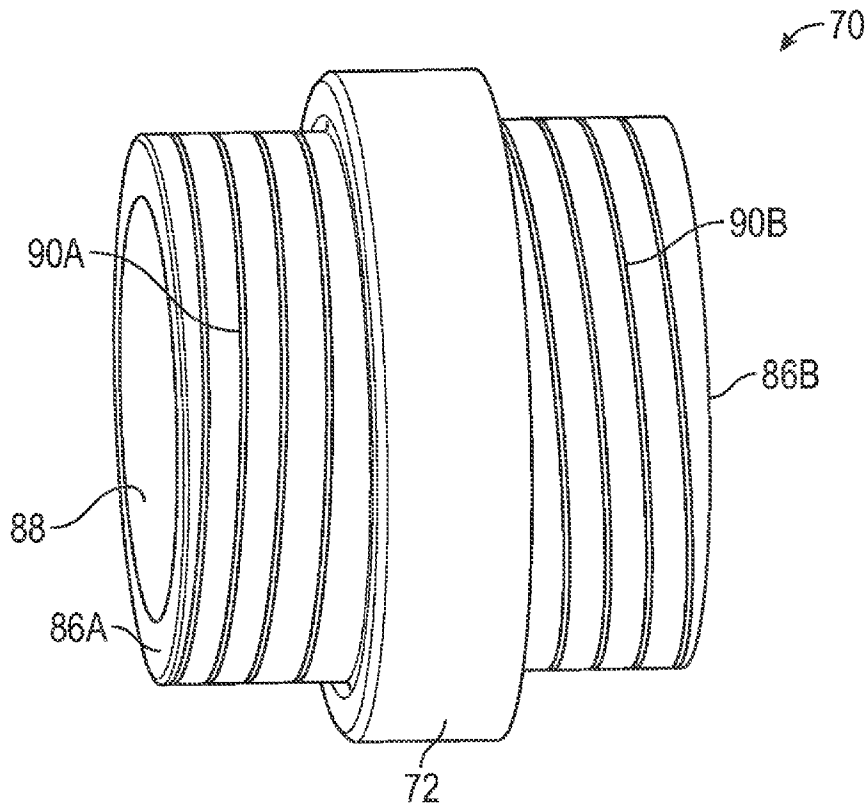


Figura 5

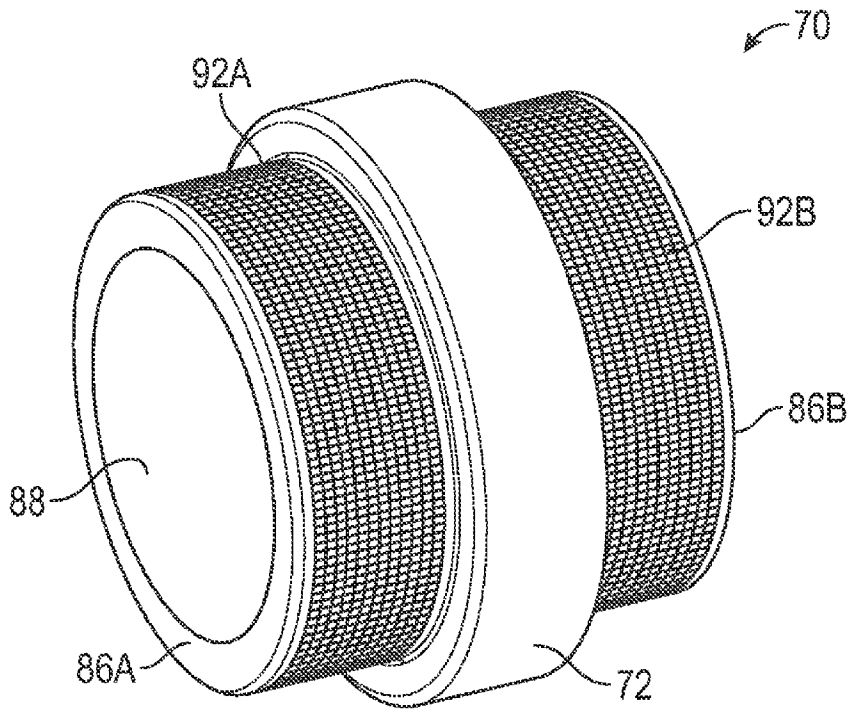


Figura 6

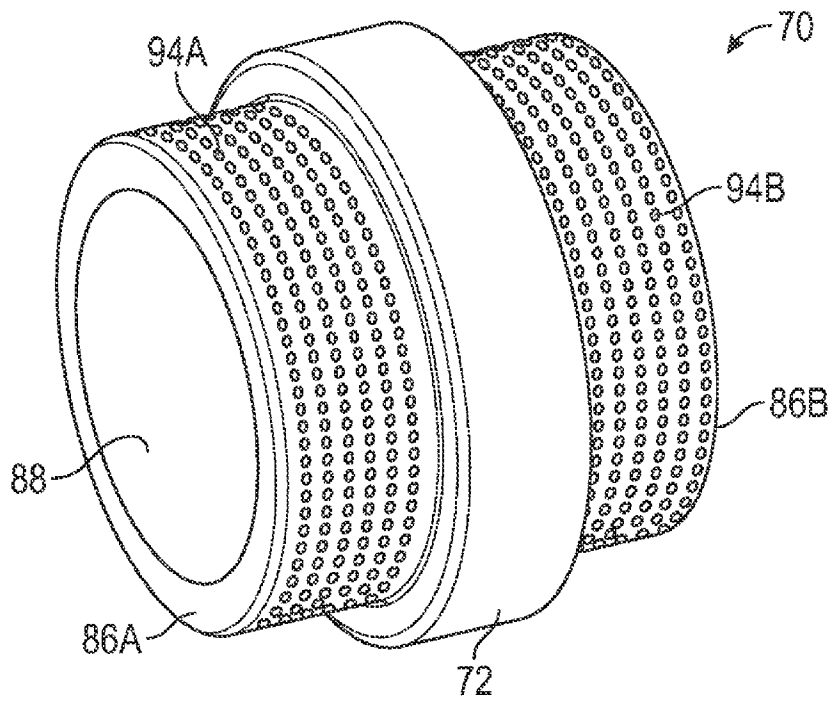


Figura 7

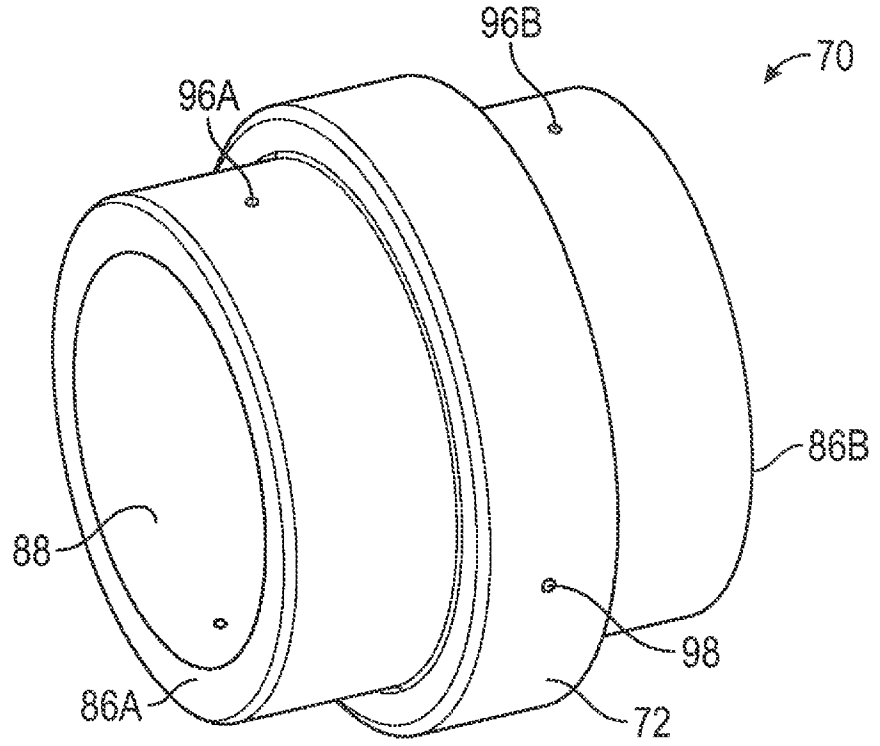


Figura 8

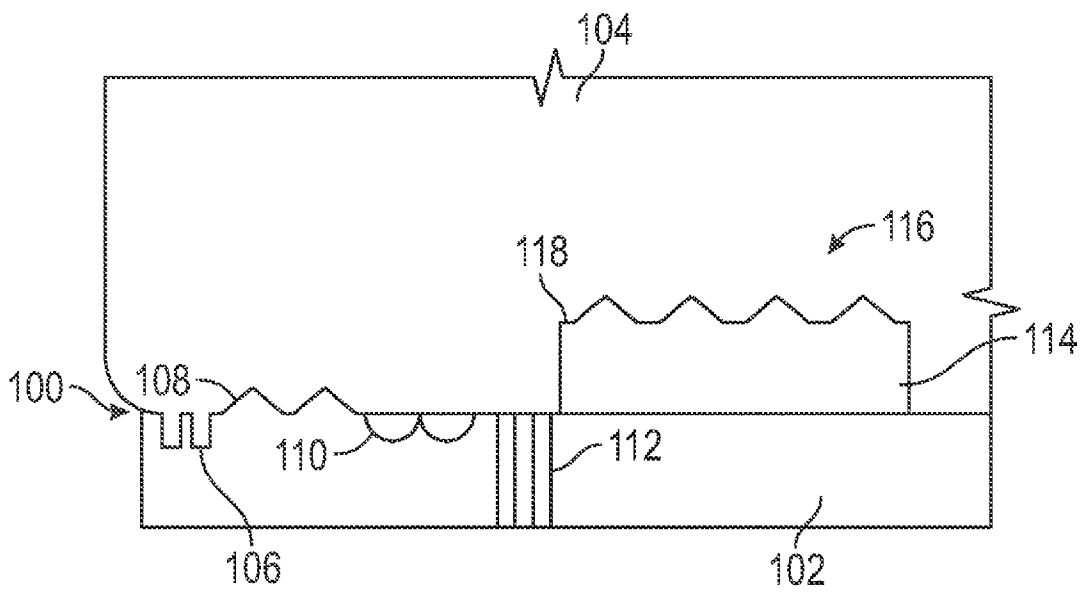


Figura 9

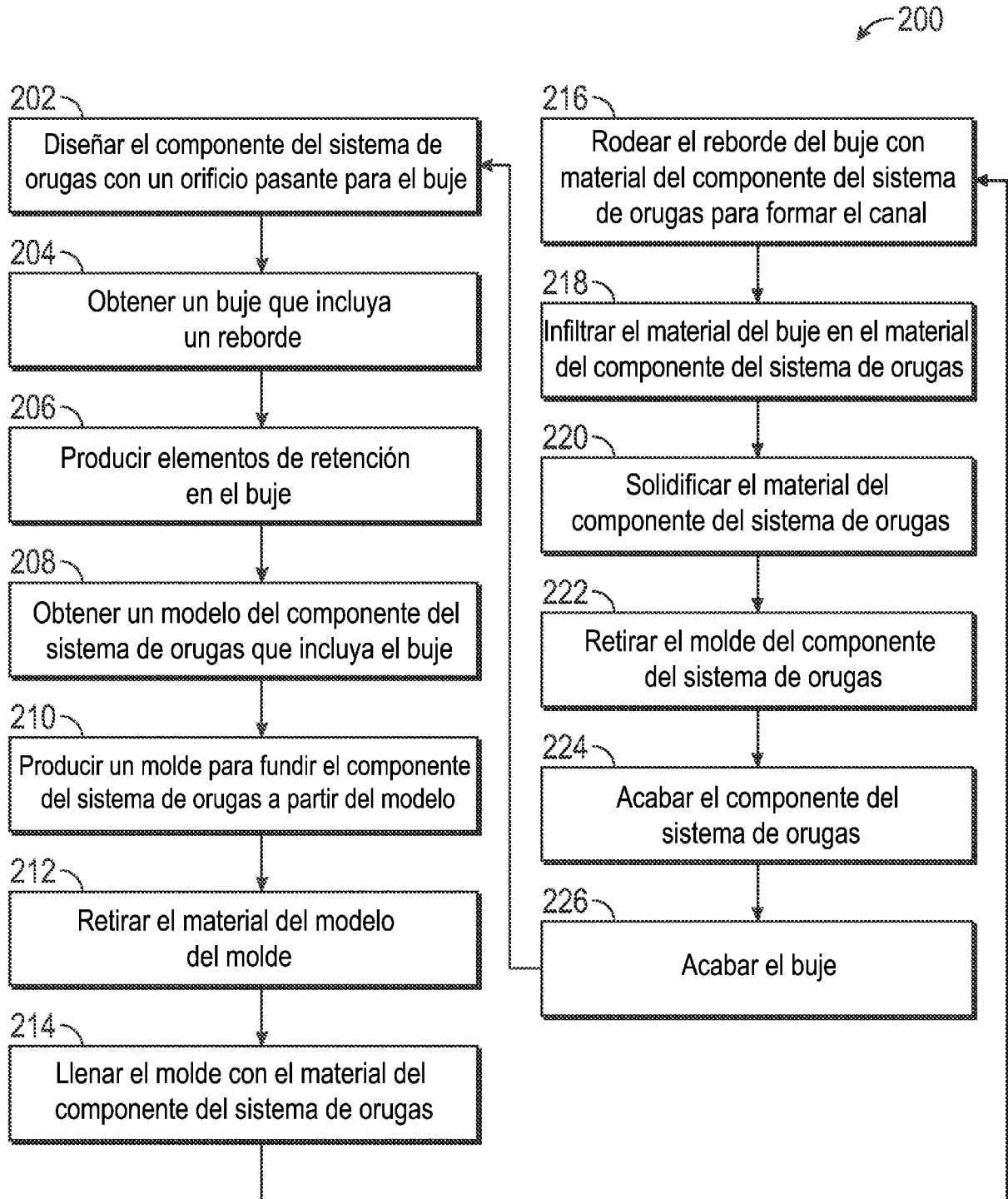


Figura 10