

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 734 360**

51 Int. Cl.:

**A01G 23/095** (2006.01)

**F16C 33/08** (2006.01)

**A01G 23/083** (2006.01)

**F16C 35/02** (2006.01)

**F16C 43/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.03.2014 E 14397513 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2019 EP 2792234**

54 Título: **Una disposición de soporte de un actuador de una máquina forestal**

30 Prioridad:

**17.04.2013 FI 20135375**

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

**05.12.2019**

73 Titular/es:

**WARATAH OM OY (100.0%)  
PL 334  
80101 Joensuu, FI**

72 Inventor/es:

**JÄÄSKELÄINEN, ESA;  
KESKINEN, JUHO;  
HANNE, KARI;  
JORMANAINEN, TONI;  
NEVALAINEN, JUHA y  
HIRVONEN, ANTTI**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 734 360 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

Una disposición de soporte de un actuador de una máquina forestal

### Campo de la invención

La invención se refiere a soportes de actuadores de máquinas forestales.

### 5 Antecedentes de la invención

En las máquinas se usan varios tipos de soportes. Por medio de un soporte, una parte de la máquina, tales como un eje y/o una herramienta, está dispuesta para girar o voltear con respecto a otra parte de la máquina, tal como el cuerpo. En el uso a largo plazo, los soportes y el cuerpo de la máquina se desgastan. Particularmente en los equipos de trabajo, los soportes están sujetos a fuerzas relativamente fuertes, por lo que el desgaste de los soportes y del cuerpo es intenso en comparación con otros usos, en los que las fuerzas efectivas son más débiles. Debido al desgaste de los soportes, la máquina debe ser mantenida de vez en cuando. En las soluciones de la técnica anterior, la holgura causada por el desgaste del cuerpo de la máquina es difícil de corregir, en el caso de que se pueda corregir.

La patente de los EE. UU. US 2010/0313999 A1 describe un cabezal de trabajo para madera que tiene un bastidor y los brazos de desrame primero y segundo acoplados de manera pivotante al bastidor. Por tanto, el documento describe también soportes y casquillos. Como ejemplo, un par de casquillos hechos de nylon lubricado internamente están dispuestos entre un manguito de pivote y un pasador para facilitar el giro del manguito de pivote alrededor del pasador y del eje de pivote así definido.

La patente de los EE. UU. US 2002/0081046 A1 describe un conjunto de soporte usado en una herramienta de trabajo de una máquina de construcción. En él, un par de primeros casquillos con pestañas y un par de segundos casquillos con pestañas están fijados respectivamente en el hueco del buje y los soportes de tal manera que la primera pestaña del casquillo está encarada a la segunda pestaña del casquillo. Un material antidesgaste está aplicado al menos a una de las superficies deslizantes de las pestañas de la primera y de la segunda pestañas de los casquillos que están enfrentadas entre sí. Las capas antidesgaste pueden estar aplicadas a la superficie de la pestaña del casquillo encarada hacia los soportes, y se puede usar un material antidesgaste óptimo. Estas mejoras proporcionan protección contra el desgaste abrasivo, asegurando de esta manera la durabilidad y el rendimiento del soporte.

### Compendio breve de la invención

En esta descripción, se presenta una solución de soporte comprendida en un actuador de una máquina forestal, por lo que el mantenimiento de la máquina es facilitado en gran medida. Además, se aumenta el intervalo de mantenimiento, gracias a las opciones de material y/o lubricación y/o protección. Además, los requisitos de calidad y/o precisión y/o precisión de alineación del mecanizado del actuador durante la etapa de fabricación disminuyen, por lo que la fabricación es más rápida y menos costosa.

La disposición de los soportes comprendida en un actuador de una máquina forestal según la reivindicación 1, comprende:

un bastidor para el actuador de la máquina forestal, que define una primera abertura,

35 un casquillo, del que al menos parte está dispuesta en la primera abertura,

el casquillo que define una segunda abertura, en la que al menos parte de un eje y/o de un soporte está dispuesta, cuyo eje o soporte está dispuesto de manera estacionaria o movable respecto al casquillo, y

el casquillo es retirable del bastidor del actuador de la máquina forestal.

### Descripción de los dibujos

40 A continuación, la invención se describe con más detalle con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1a muestra una máquina forestal,

La Figura 1b muestra otra máquina forestal,

La Figura 1c muestra un actuador de una máquina forestal,

La Figura 2a muestra una disposición de soporte en una vista lateral.

45 La Figura 2b muestra una disposición de soporte de un actuador según la Figura 1c en una vista en despiece ordenado y en perspectiva,

La Figura 3a muestra una disposición de soporte en una vista en perspectiva.

La Figura 3b muestra una disposición de soporte en una vista en perspectiva.

La Figura 4a muestra un casquillo en una vista en perspectiva.

La Figura 4b muestra un casquillo en una vista lateral,

La Figura 5a muestra una protección, y

5 La Figura 5b muestra una parte de una protección.

En las Figuras 1a a 5b, los números o símbolos correspondientes son usados para las partes correspondientes.

**Descripción detallada de la invención**

10 La Figura 1a muestra una máquina forestal 200. La máquina forestal 200 comprende una máquina de base 210. La máquina forestal 200 comprende además un transportador y una grúa 220 montada en el transportador. La grúa 220 comprende brazos, por ejemplo un brazo de elevación, un brazo de palanca y un brazo de extensión. Hay dispuesto un dispositivo giratorio, es decir, un rotador, en la cabeza de la grúa 220. Además, hay dispuesto un dispositivo de inclinación, es decir, un basculante, en la cabeza de la grúa. Un actuador 100 está dispuesto en la cabeza de la grúa, por ejemplo, conectado al rotador y/o al basculante. El equipo de trabajo 200 de la Figura 1 es del tipo de las máquinas forestales, más precisamente una cosechadora o recolectora, para talar, desramar y cortar árboles de un bosque en troncos a la longitud deseada. En el equipo de trabajo 200 mostrado en la Figura, el actuador 100 es un cabezal de cosechadora. La cosechadora puede ser usada para implementar los pasos de recolección desde la tala hasta el apilado. Otra máquina forestal comúnmente usada es un transportador (no mostrado en la Figura), que se refiere a una máquina forestal diseñada para transportar madera. También se conoce que las cosechadoras pueden ser usadas para recolectar madera de un bosque, así como para transportar la madera fuera del bosque. Dicha cosechadora puede ser llamada también una máquina combinada, porque tiene las propiedades de una cosechadora y de un transporte combinados en ella.

La Figura 1b muestra otra máquina forestal 200. La máquina forestal 200 de la Figura 1b es una excavadora que puede ser usada no solo para excavar, sino también, por ejemplo, para levantar tocones.

25 La Figura 1c muestra con más detalle un actuador 100 de una máquina forestal. El actuador 100 comprende varias herramientas 150, 150a - 150e. Típicamente, dichas herramientas comprenden una parte que puede ser volteada o girada con respecto al bastidor del actuador, por lo que la disposición comprende, de una manera correspondiente, al menos un soporte y en muchos casos un eje también. El número de referencia 152 indica la cuchilla de una herramienta. Además o alternativamente, el actuador 100 puede ser denominado también disposición de actuador o conjunto de actuador.

30 El actuador 100 de la máquina forestal 200 comprende típicamente piezas configuradas para girar una respecto a otra, tal como el bastidor 110 del actuador y el eje 130 de la herramienta, o la herramienta 150 y su eje 130. El giro de las partes entre sí es implementado por medio de un soporte 140 o de soportes.

35 Durante el uso del actuador de la máquina forestal, es típico que dicho giro sea lento y/o que los ángulos de giro sean relativamente pequeños. Por ejemplo, en algunos casos el ángulo de giro no puede ser mayor de 360 grados, en algunos casos no es mayor de 180 grados y en algunos casos no es mayor de 90 grados. Por ejemplo, para hacer que gire la hoja de una sierra, puede ser suficiente girar la hoja unos 90 grados. Además, el giro de las partes de una herramienta suele ser relativamente lento, por ejemplo, no más de 60 revoluciones por minuto (60 rpm), no más de 30 rpm o no más de 10 rpm. Además, el actuador debe ser de preferencia compacto y liviano dentro de los límites de resistencia permitidos. Por estas razones, la solución del soporte para el actuador presente es ventajosamente una solución de soporte deslizando, aunque en principio es posible aplicar rodamientos también.

40 Los soportes de un actuador de una máquina forestal se caracterizan porque están sometidos a grandes fuerzas cuando son usados. En consecuencia, los soportes y las piezas en contacto con ellos están sometidos a un desgaste significativo. Por tanto, el actuador debe ser mantenido de vez en cuando. El soporte es típicamente reemplazable. Sin embargo, además del soporte, el bastidor del actuador puede sufrir desgaste cuando el actuador está en uso. La instalación de un nuevo soporte para el bastidor desgastado del actuador no repara el actuador, ya que el bastidor desgastado tiene demasiada holgura para el nuevo soporte. Como operación de reparación, la sustitución del bastidor del actuador se corresponde con la sustitución de todo el actuador, en términos de dificultad.

45 Por medio de la solución a ser presentada, las operaciones para mantener el actuador se vuelven significativamente más simples. Además, la solución a ser presentada permite una mayor variedad de materiales para el actuador. Por ejemplo, el bastidor del actuador puede estar hecho de acero soldable, pero el casquillo puede estar hecho de un grado de acero que sea más resistente al desgaste. Además, la solución a ser presentada proporciona una mayor tolerancia de alineación para la apertura del bastidor del actuador, según se presenta con más detalle a continuación. Además, la solución a ser presentada proporciona un requisito de menor calidad para el mecanizado del bastidor del actuador, según se presenta con más detalle a continuación. En consecuencia, la solución que se presenta no solo facilita el mantenimiento, sino que también aumenta la vida útil y reduce los costos de fabricación.

55

Las Figuras 2a y 2b muestran una disposición de soporte 104 de un actuador 100 de una máquina forestal 200. Con referencia a las Figuras 2a y 2b, la disposición de soporte 104 comprende:

un bastidor 110 del actuador 100 de la máquina forestal, que delimita una primera abertura 112, y

un casquillo 120, del que al menos una parte está dispuesta en la primera abertura 112.

- 5 El casquillo 120 delimita una segunda abertura 122 en la que está dispuesta al menos parte de un eje 130 y/o al menos parte de un soporte 140. Si al menos una parte del eje 130 está dispuesta en la segunda abertura 122, según se muestra en la Figura 2a, el eje 130 está dispuesto de manera estacionaria o móvil, tal como de manera giratoria o volteable, respecto al casquillo 120. Si al menos una parte del soporte 140 está dispuesta en la segunda abertura 122, según se muestra en, por ejemplo, la Figura 3b, el soporte 140 está dispuesto de manera estacionaria o móvil, tal como de manera giratoria o volteable, respecto al casquillo 120. Además, el casquillo 120 es retirable del bastidor 110 del actuador de la máquina forestal.

En consecuencia, el casquillo 120 es reemplazable. En este contexto, la expresión "eje" se refiere a un eje sólido o hueco que puede ser usado para que piezas se den soporte entre sí, dichas piezas son giratorias o volteables entre sí.

- 15 El casquillo 120 puede ser instalado en la primera abertura 112 del bastidor 110 del actuador, por ejemplo, insertando, impulsando y/o golpeando ligeramente. El casquillo 120 es montado en el bastidor 110 del actuador de tal manera que el casquillo 120 no gira con respecto al bastidor 110 en el uso normal del actuador. Por tanto, la dimensión exterior de la sección transversal del casquillo 120, particularmente el bastidor 124 del casquillo, es ligeramente más grande que la sección transversal de la primera abertura 112 del bastidor 110. La sección transversal de la primera abertura 112  
20 Puede ser circular o tener otra forma. Sin embargo, es más sencillo mecanizar una abertura circular que una abertura con una forma diferente en el bastidor 110. Según se ha descrito anteriormente, el casquillo 120 está montado en la primera abertura. Por tanto, la forma del casquillo 120 se corresponde con la forma de la primera abertura.

- Además, la disposición comprende al menos uno de los siguientes elementos: un eje 130 y un soporte 140. En la disposición de soporte 104 de la Figura 2a, el eje 130 está fijado con respecto al casquillo 120 de tal manera que el eje 130 no gira con respecto al casquillo 120 durante el uso normal del actuador. Según se presenta en relación con la Figura 3a a continuación, en otra realización, el eje 130 está dispuesto giratoriamente respecto al casquillo 120. Si el eje 130 y el soporte 140 son enterizos, se puede considerar que constituyen una unidad única que puede ser llamada eje o soporte. Según se presenta respecto la Figura 3b a continuación, en una realización, el soporte 140 está dispuesto giratoriamente con respecto al casquillo 120, y una herramienta 150 está fijada al soporte 140 sin un eje separado 130. En este caso, el bastidor 144 del soporte 140 constituye el eje necesario.

- 25 En la Figura 2a, parte del eje 130 está dispuesto en la abertura 122 del casquillo 120, es decir, en dicha segunda abertura 122. Según se presenta a continuación, en una realización, al menos una parte del soporte puede estar dispuesta también en la segunda abertura 122. En la Figura 2a, la segunda abertura 122 tiene una sección transversal circular. En particular, éste es el caso incluso si el eje está dispuesto para que sea giratorio respecto al casquillo. Además, el eje 130 puede tener una sección transversal circular. Éste no es necesariamente el caso, por lo que un soporte cuya forma se ajusta a la forma del eje puede ser aplicado a la disposición.

La primera abertura 112 puede extenderse a través del bastidor 110. Alternativamente, la primera abertura 112 puede ser un orificio ciego. Ventajosamente, la profundidad de la primera abertura 112 tiene al menos la longitud  $l_b$  del bastidor tubular 124 del casquillo 120 (véase la Figura 4b).

- 40 La disposición de soporte 104 presentada anteriormente en el actuador 100 de la máquina forestal 200 representa, en primer lugar, una disposición de soporte 104 que es adecuada para ser usada en el actuador de la máquina forestal, o, por otro lado, un actuador 100 de una máquina forestal 200, que comprende dicha disposición de soporte 104.

- En una disposición de soporte 104, el casquillo 120 puede ser retirado en una pieza de la primera abertura 112 del bastidor 110. Después de tal retirada, se puede instalar otro casquillo correspondiente en dicha primera abertura 112 después de que el casquillo 120 haya sido retirado del bastidor 110 del actuador 110. Cuando el casquillo 120 es retirado, dicha primera abertura 112 queda expuesta. El nuevo casquillo se ajusta a la forma y al tamaño de la abertura expuesta 112. El nuevo casquillo puede ser instalado en la abertura expuesta 112.

- Las Figuras 2a y 2b muestran también un soporte 140. En el caso de estas Figuras, el soporte 140 está dispuesto de manera estacionaria respecto a la herramienta 150. La herramienta es giratoria sobre el soporte 140 y el eje 130, respecto al bastidor 110 del actuador 100. En las Figuras 2a y 2b, dicho giro tiene lugar cuando el soporte 140 se desliza respecto al casquillo 120.

- El giro del tipo descrito anteriormente desgasta la superficie sobre la que la herramienta 150 está dispuesta para ser giratoria. Sin el casquillo 120, el soporte 140 lleva dispuesto el bastidor 110 del actuador directamente en su lugar correspondiente. En la disposición mostrada en las Figuras 2a y 2b, el desgaste tiene lugar no solo en el soporte 140 sino también en el casquillo 120, pero no en el bastidor 110 del actuador. Debido a que el casquillo 120 es reemplazable, el actuador 100 es significativamente más fácil de mantener que antes.

Además, el material para el casquillo 120 puede ser seleccionado más libremente que el material para el bastidor 110 del actuador. En un ejemplo, el casquillo 120 comprende un material diferente al del bastidor 110 del actuador de la máquina forestal. En un ejemplo, el casquillo 120 comprende acero. En un ejemplo, el casquillo 120 comprende acero resistente al desgaste. El acero resistente al desgaste puede ser duro, por ejemplo. La dureza del acero resistente al desgaste puede ser, por ejemplo, 180 o más en la escala Vickers (Dureza Vickers). En un ejemplo, el casquillo 120 comprende acero cuya dureza es de al menos 190 en la escala de Vickers. El acero resistente al desgaste puede comprender, por ejemplo, carbono (C), silicio (Si), manganeso (Mn), cromo (Cr) y molibdeno (Mo). El acero resistente al desgaste puede comprender, por ejemplo, del 1 al 2% de cromo (Cr) y del 0,2 al 0,3% de molibdeno (Mo). El casquillo 120 puede comprender, por ejemplo, acero austenítico. El casquillo 120 puede comprender, por ejemplo, acero martensítico.

Por ejemplo, el bastidor del actuador puede comprender material soldable. En un ejemplo, el bastidor 110 del actuador comprende un material, tal como un metal, con una primera dureza; y el casquillo 120 comprende un material, tal como un metal, con una segunda dureza. En el ejemplo, la segunda dureza es mayor que la primera dureza.

Además o alternativamente, en algunas realizaciones, el bastidor 110 del actuador comprende un primer material; el casquillo comprende un segundo material; y la resistencia al desgaste del segundo material es mayor que la resistencia al desgaste del primer material.

Alternativamente o además, el casquillo 120 puede comprender otro metal duro, tal como titanio. Alternativamente o además, el casquillo 120 puede comprender otro material duro, tal como cerámica. En particular, la superficie del soporte que está en contacto con el soporte, por ejemplo la superficie de una pestaña 126 del casquillo a ser presentada más adelante, puede comprender dicho material duro.

El casquillo 120 es mostrado con más detalle en las Figuras 4a y 4b. Con referencia adicional a la Figura 2a, en una disposición de soporte,

una pared 124 del casquillo permanece entre dicho eje 130 y dicho bastidor 110 del actuador de la máquina forestal, y

el espesor  $T_1$  de la pared 124 de dicho casquillo (Figura 4b) es de al menos 2 mm. Con referencia a la Figura 3b, en una disposición de soporte,

una pared 124 del casquillo permanece entre dicho soporte 140 y dicho bastidor 110 del actuador de la máquina forestal, y

el espesor  $T_1$  de la pared 124 de dicho casquillo (Figura 4b) es de al menos 2 mm. Dicha pared 124 puede permanecer entre el eje 130 y el bastidor 110 y entre el soporte 140 y el bastidor 110 (Figura 3a).

Este grosor garantiza que la resistencia del casquillo sea suficiente para las aplicaciones del actuador en una máquina forestal. En algunos otros ejemplos, el grosor de la pared del casquillo puede ser, por ejemplo, de al menos 3 mm o de al menos 4 mm. En algunos otros ejemplos, el espesor de la pared del casquillo puede ser, por ejemplo, no mayor de 15 mm o no mayor de 8 mm. En un ejemplo, el grosor de la pared 124 del casquillo está comprendido entre 4,5 mm y 5,5 mm, es decir, alrededor de 5 mm.

Algunas disposiciones de soportes 104 comprenden un eje 130. Con referencia a las Figuras 2a y 4b, el diámetro interior ( $d_1$ , Figura 4b) del casquillo 120 en un ejemplo se corresponde con el diámetro exterior ( $d_a$ , Figura 2a) del eje 130. Con referencia a la Figura 3a, al menos en un ejemplo parte del soporte 140 permanece también entre el eje 130 y el casquillo 120. La anchura del eje 130 debe ser seleccionada de manera que se cumplan los requisitos de resistencia para el actuador de la máquina forestal. En esta descripción, la expresión "ancho" se refiere a la dimensión longitudinal más grande de la sección transversal. Si la sección transversal es circular, es decir, tiene la forma de un círculo, el ancho es igual al diámetro de dicho círculo.

En un ejemplo, el ancho  $d_a$  del eje 130 (Figura 2a) es de al menos 30 mm. En algunos ejemplos, el ancho del eje 130 es de al menos 40 mm o de al menos 50 mm. Sin embargo, el actuador 100 no debe ser demasiado pesado. En algunos ejemplos, el ancho del eje 130 no es mayor de 70 mm, no es mayor de 80 mm o no es mayor de 100 mm. En un ejemplo, el ancho del eje está comprendido entre 40 mm y 60 mm.

El casquillo 120 debe estar lo suficientemente dentro del bastidor 110 del actuador para que el casquillo 120 sea también resistente a las fuerzas de torsión. Por esta razón, las paredes del casquillo 120 deben ser suficientemente largas. Con referencia a las Figuras 4b y 2a, en una disposición de soporte,

una pared 124 del casquillo permanece entre dicho eje 130 y dicho bastidor 110 del actuador de la máquina forestal, y

la longitud  $l_b$  de la pared 124 del casquillo en la dirección longitudinal del eje 130 (Figura 4b) es al menos el 75% de la anchura  $d_a$  (Figura 4b), tal como el diámetro, del eje.

## ES 2 734 360 T3

La relación entre la longitud  $l_b$  de la pared del casquillo y la anchura  $d_a$  del eje,  $l_b/d_a$ , puede estar, por ejemplo, comprendida entre 0,75 y 2, entre 0,8 y 1,5, o estar de alrededor de 1, como, por ejemplo, de 0,9 a 1,2. También en estos ejemplos, el ancho del eje 130 puede variar dentro de los intervalos descritos anteriormente. La longitud  $l_b$  de la pared 124 del casquillo en la dirección del eje 130 (Figura 4b) puede estar comprendida, por ejemplo, entre 30 mm y 100 mm, tal como alrededor de 40 mm, alrededor de 50 mm o alrededor de 60 mm, estas cifras se dan con un solo dígito de precisión.

En una realización, la anchura  $d_a$  del eje está ajustada a la anchura  $d_1$  de la segunda abertura 122. Esto está ilustrado, por ejemplo, en la Figura 2a. En otra realización, la anchura  $d_1$  de la segunda abertura 122 es mayor por el grosor de las paredes del bastidor 144 del soporte 140 que la anchura  $d_a$  del eje 130. Esto está ilustrado, por ejemplo, en la Figura 3a.

La realización de la Figura 3b no comprende un eje separado 130, pero el eje 130 consiste en el bastidor 144 del soporte 140. En este caso, así como en los casos mencionados anteriormente, las dimensiones mencionadas anteriormente pueden ser proporcionadas alternativamente al diámetro  $d_1$  de la segunda abertura 122 del casquillo 120. Por tanto, la longitud  $l_b$  de la pared 124 del casquillo en la dirección del eje 130 (Figura 4b) es al menos el 75% del ancho  $d_1$ , tal como el diámetro de la segunda abertura 122 del casquillo 120 (Figura 4b). La relación entre la longitud  $l_b$  de la pared del casquillo y el diámetro  $d_1$  de la segunda abertura 122,  $l_b/d_1$ , puede estar comprendida, por ejemplo, entre 0,75 y 2, entre 0,8 y 1,5, o ser de alrededor de 1, tal como 0,9 a 1,2.

Con referencia a la Figura 4b, en una realización ventajosa, el casquillo 120 comprende:

un bastidor tubular 124, cuya forma define la dirección  $S_x$  del eje longitudinal del casquillo 120, y

una pestaña 126 que sobresale del bastidor 124 del casquillo, por su extremo en la dirección del eje longitudinal, radial y perpendicularmente a la dirección  $S_x$  del eje longitudinal del casquillo.

De esta manera, el casquillo 120 y su pestaña 126 están configurados para sostener fuerzas en la dirección del eje longitudinal del casquillo. Por tanto, el casquillo 120 y su pestaña 126 están configurados para sostener fuerzas en la dirección del eje longitudinal del eje 130.

Con referencia a las Figuras 2a y 3a, así como al giro de la herramienta 150 descrita anteriormente con respecto al casquillo 120, la pestaña 126 del casquillo forma una superficie considerablemente mayor que el extremo de un casquillo sin una pestaña 126. Por tanto, la presión superficial ejercida sobre la pestaña 126 es significativamente menor que la presión ejercida sobre el casquillo sin la pestaña. En la Figura 4b, el diámetro exterior de la pestaña está indicado con el símbolo  $d_c$  y el diámetro de la abertura del casquillo con el símbolo  $d_1$ . Por tanto, el ancho de la pestaña 126 es  $(d_c - d_1)/2$ . La relación entre el ancho de la pestaña y el espesor de la pared del casquillo,  $(d_c - d_1)/(2 \times T_1)$ , se encuentra en algunos ejemplos comprendida entre 2 y 20, entre 3 y 15, o entre 4 y 10. Estas dimensiones son usadas para asegurar una reducción suficiente de la presión superficial entre el casquillo 120 y el soporte 140.

Además, la pestaña 126 puede estar configurada para conducir fuerzas relativamente grandes en la dirección del eje 130 (casi) sin doblarse. Por tanto, la pestaña es rígida. Esto proporciona la ventaja de que el desgaste del soporte 140, correspondiente a la pestaña, es relativamente uniforme. En la práctica, una pestaña delgada puede doblarse, por lo que el desgaste del soporte correspondiente es significativamente más intenso en las proximidades del eje que en el borde exterior de la pestaña 126. En un ejemplo:

el bastidor 124 del casquillo 120 tiene un primer grosor  $T_1$ ,

la pestaña 126 del casquillo 120 tiene un segundo espesor  $T_2$ , y

el segundo grosor  $T_2$  es al menos una vez y media el primer grosor  $T_1$ .

En algunos ejemplos, la relación  $T_2/T_1$  está entre 1,5 y 5, o entre 2 y 4, o entre 2,2 y 3.

Con referencia a las Figuras 2a, 2b, 3a y 3b, algunas disposiciones de soportes 104 comprenden un soporte 140. El soporte 140 se refiere a un elemento que está configurado para que pueda girar o voltear respecto al casquillo 120. El soporte 140 puede comprender un soporte o elementos de antifricción de un soporte de antifricción, tal como bolas o agujas. Según se ha mencionado anteriormente, el soporte 140 es ventajosamente de un tipo de soporte deslizante. El soporte deslizante comprende una superficie que está configurada para ser deslizante. La superficie dispuesta para ser deslizante puede comprender, por ejemplo, bronce. El soporte 140 puede por tanto comprender bronce. El soporte 140 puede estar hecho de bronce. La superficie dispuesta para ser deslizante puede comprender, por ejemplo, cerámica. El soporte 140 puede comprender por tanto cerámica. El soporte 140 puede estar hecho de cerámica.

En una realización (no mostrada en las Figuras), el soporte 140 comprende:

un bastidor tubular 144 que define la dirección longitudinal del soporte, en donde

el extremo del bastidor 144 del soporte constituye la superficie de movimiento 142 del soporte.

En este contexto, la superficie de movimiento 142 se refiere a la superficie del soporte 140 que está dispuesta para moverse, tal como para deslizarse, respecto al casquillo 120. En las Figuras 2b y 3, la superficie de movimiento está formada sobre la pestaña 146 del soporte 140, pero en algunas otras realizaciones, el extremo del soporte tubular puede actuar como la superficie de movimiento 142.

5 Además, en la disposición de soporte 104 mostrada en las Figuras 2a, 2b y 3a,

la disposición de soporte comprende un eje 130, y

dicho eje 130 está dispuesto a través del bastidor del soporte 140 en dicha dirección longitudinal del soporte.

Con referencia a las Figuras 2a y 2b, en una disposición de soporte 104,

10 el bastidor 144 del soporte 140 se extiende en una primera dirección -Sx desde la superficie de movimiento 142 del soporte 140,

el soporte 140 está en contacto con el casquillo 120, y

el casquillo 120 se extiende en una segunda dirección +Sx desde el punto de contacto entre el soporte 140 y el casquillo 120,

la segunda dirección +Sx es opuesta a la primera dirección -Sx.

15 Las direcciones +Sx y -Sx se refieren, por ejemplo, al soporte superior 140 mostrado en la Figura 2b. En el soporte inferior 140b, las direcciones son las opuestas. Con referencia a las Figuras 2b y 4b, la segunda dirección +Sx mencionada anteriormente es la misma que la dirección Sx mencionada anteriormente del eje longitudinal del casquillo 120. En particular, si el soporte no comprende una pestaña, el soporte 140 y el casquillo 120 se pueden extender en direcciones opuestas de la forma descrita anteriormente.

20 Como se indicó anteriormente, por razones de peso y tamaño, los soportes deslizantes se usan de preferencia en un actuador de una máquina forestal. Por tanto, el soporte deslizante está constituido por el casquillo 120 y la superficie de movimiento 142 del soporte.

En algunas realizaciones, el soporte 140 comprende una pestaña 146. En una realización de la disposición de soporte 104,

25 el soporte 140 comprende una pestaña 146 que sobresale del bastidor 142 del soporte, por su extremo, radial y perpendicularmente a la dirección longitudinal del soporte, en cuyo caso

la pestaña 146 del soporte comprende una primera superficie y una segunda superficie en oposición, y

dicha primera o segunda superficies de la pestaña 146 del soporte constituyen la superficie de movimiento 142 del soporte.

30 Las Figuras 2a, 3a y 3b ilustran disposiciones de soportes que comprenden un soporte 140 que comprende una pestaña 146. Además, un soporte 140 con una pestaña puede ser dispuesto de manera móvil con respecto al casquillo 120 de la manera presentada anteriormente y en la Figura 2a. Por tanto,

35 la superficie de movimiento 142 del soporte 140 está formada sobre la superficie de extremo de la pestaña 146 del soporte, por lo que el bastidor 144 del soporte se extiende en una primera dirección -Sx desde la superficie de movimiento 142 del soporte, la primera dirección -Sx es, vista desde la superficie de movimiento 142 del soporte, la misma dirección en la que está situada la superficie de la pestaña del soporte en oposición a la superficie de extremo (en este caso, la superficie de movimiento),

la superficie de movimiento 142 del soporte está en contacto con el casquillo 120, y

40 el casquillo 120 se extiende en una segunda dirección +Sx desde el punto de contacto entre el soporte 140 y el casquillo 120,

la segunda dirección +Sx es opuesta a la primera dirección -Sx.

Las direcciones +Sx y -Sx se refieren, por ejemplo, al soporte superior 140 mostrado en la Figura 2b. En el soporte inferior, las direcciones son las opuestas.

45 En esta realización, así como en la realización descrita anteriormente que comprende un soporte sin una pestaña, el eje 130 está configurado para ser estacionario con respecto al casquillo 120. Por tanto, en uso normal, el eje 130 no es móvil respecto al casquillo 120. El soporte 140 está dispuesto de manera giratoria respecto al eje. La herramienta 150 del actuador 100 puede estar fijada al soporte 140 o al bastidor 110. El bastidor 110, a su vez, está fijado al casquillo 120, según se ha descrito anteriormente.

En esta realización, como también en la realización descrita anteriormente que comprende un soporte sin pestaña, el contacto entre el soporte 140 y el casquillo 120 mantiene fuerzas particularmente paralelas al eje 130. El soporte 140 puede estar puesto en contacto con, por ejemplo, el casquillo 120, cuando el soporte está sometido a una fuerza que tiene un componente en la segunda dirección +Sx. La disposición de soporte puede comprender también un segundo casquillo 120b y un segundo soporte 140b, según se muestra en la Figura 2b. El segundo soporte 140b puede estar fijado al segundo casquillo 120b, cuando el segundo soporte 140b está sometido a una fuerza que tiene un componente en la primera dirección -Sx. En la Figura 2b, la primera dirección -Sx es opuesta a la segunda dirección Sx. De esta manera, mediante los dos soportes (140, 140b), es posible evitar el movimiento de la herramienta 150 en la dirección del eje. De manera correspondiente, mediante los dos casquillos (120, 120b), es posible facilitar el mantenimiento del actuador en dos partes. En esta realización, solo el eje 130 está dispuesto en la segunda abertura 122 mencionada anteriormente.

Alternativamente, el soporte 140 y el casquillo 120 pueden estar dispuestos de la manera mostrada en las Figuras 3a o 3b uno respecto a otro. En la disposición de soporte según esta realización,

la superficie de movimiento 142 del soporte y el bastidor 144 del soporte están orientados en la misma dirección con respecto a la superficie extrema de la pestaña 146 del soporte (indicada con la dirección Sx en la Figura 3a),

la superficie de movimiento 142 del soporte está en contacto con el casquillo 120, y

una última parte del bastidor 144 del soporte 140 está dispuesta en la segunda abertura 122 limitada por el bastidor 124 del casquillo 120.

En esta realización, el eje 130 está dispuesto de manera móvil, es decir, que puede girar o voltear, respecto al casquillo 120. En esta realización, el eje 130 está dispuesto de manera estacionaria respecto al soporte 140 de tal manera que durante el uso normal, el soporte 140 no se mueve respecto al eje 130. La herramienta 150 del actuador 100 puede estar fijada al soporte 140 o al bastidor 110. El bastidor 110, a su vez, está fijado al casquillo 120, según se ha descrito anteriormente.

En esta realización, el contacto entre el soporte 140 y el casquillo 120 sostiene no solo las fuerzas paralelas al eje 130 sino también las fuerzas perpendiculares a la dirección longitudinal del eje 130. Sobre la base de las Figuras 3a y 3b, resultará evidente que el soporte 140 está puesto en contacto con el casquillo 120 cuando el soporte 140 está sometido a una fuerza que tiene un componente perpendicular a la dirección del eje. Además, en las Figuras 3a y 3b, el soporte 140 está puesto en contacto con el casquillo 120 cuando el soporte está sometido a una fuerza que tiene un componente en la dirección +Sx. La disposición de soporte puede comprender además un segundo casquillo 120b y un segundo soporte 140b, de una manera correspondiente a la mostrada en la Figura 2b. De esta manera, mediante los dos soportes (140, 140b), es posible evitar el movimiento de la herramienta 150 en la dirección del eje. De manera correspondiente, mediante los dos casquillos (120, 120b), es posible facilitar el mantenimiento del actuador en dos partes.

En esta realización, no solo el eje 130 sino también al menos parte del soporte 140 está dispuesto en la segunda abertura 122 mencionada anteriormente.

Con referencia a la Figura 2b, una disposición de soporte 104 comprende:

un bastidor 110 de un actuador de una máquina forestal, que delimita una primera abertura 112,

una segunda primera abertura delimitada por dicho bastidor 110 u otro bastidor; ventajosamente, dicho otro bastidor está montado en dicho bastidor 110 del actuador de la máquina forestal para reforzar la estructura,

un primer casquillo 120, del que al menos una parte está dispuesta en la primera abertura 112,

el primer casquillo 120 delimita una segunda abertura 122, en la que está dispuesta al menos parte de un eje 130 y/o un soporte 140, el eje 130 o el soporte 140 están dispuestos de manera estacionaria o móvil respecto al casquillo, y

el primer casquillo 120 es retirable del bastidor del actuador de la máquina forestal, y también,

un segundo casquillo 120b, del que al menos una parte está dispuesta en dicha segunda primera abertura.

El segundo casquillo 120b delimita otra segunda abertura. Al menos parte de dicho eje 130 puede estar dispuesto en dicha otra segunda abertura. Alternativamente o además, al menos parte del segundo soporte 140b puede estar dispuesta en dicha otra segunda abertura.

Ventajosamente, el primer casquillo 120 comprende una pestaña 126. Ventajosamente, el segundo casquillo 120b comprende también una pestaña. Por tanto, los casquillos 120, 120b pueden estar dispuestos de tal manera que:

el primer casquillo 120 comprende un bastidor 124 y una pestaña 126 de tal manera que el bastidor 124 se extiende en una dirección +Sx desde la pestaña 126,



el segundo casquillo 120b comprende un bastidor y una pestaña de tal manera que el bastidor se extiende en una segunda dirección -Sx desde la pestaña, y

la segunda dirección es opuesta a la primera dirección.

5 Una disposición de este tipo puede comprender además un soporte 140 y un segundo soporte 140b. Al menos uno, ventajosamente ambos, de dichos soportes pueden comprender una pestaña, según se ilustra en la Figura 2b.

En las realizaciones descritas anteriormente, el casquillo 120 no comprende necesariamente una pestaña 126. El soporte 140 puede girar y estar directamente en contacto con un extremo del bastidor 140 del casquillo, si el casquillo 120 no comprende una pestaña 126. Según se ha indicado anteriormente, la superficie de movimiento 142 del soporte y el casquillo 120 constituyen ventajosamente un soporte deslizante.

10 Por las razones mencionadas anteriormente, la pestaña 126 es ventajosa también en el casquillo 120. En dicha realización, el casquillo 120 comprende:

un bastidor tubular 124 cuya forma define la dirección Sx del eje longitudinal del casquillo, y

una pestaña 126 que sobresale del bastidor 124 del casquillo, por su extremo, radial y perpendicularmente a la dirección Sx del eje longitudinal del casquillo 120, en donde,

15 la pestaña 126 del casquillo 120 comprende una superficie de extremo y otra superficie en oposición.

Además, en esta realización, dicha superficie de movimiento 142 del soporte 140 está dispuesta en contacto con la superficie de extremo de la pestaña 126 del casquillo. En este contexto, la superficie de extremo se refiere a la superficie de la pestaña 126 del casquillo, vista desde la cual la segunda superficie de la pestaña 126 del casquillo y el bastidor 124 están dispuestos en el mismo lado.

20 Según se ha indicado anteriormente, por razones de peso y tamaño, los soportes deslizantes se usan de preferencia en un actuador de una máquina forestal. De esta manera, la superficie de movimiento 142 del soporte y la pestaña 126 del soporte constituyen el soporte deslizante.

25 En general, la operación de los soportes está asegurada por una lubricación suficiente. En algunas realizaciones, la disposición de los soportes comprende medios para aplicar un lubricante, tal como aceite o grasa, entre el soporte 140 y el casquillo 120, particularmente entre la superficie de movimiento 142 del soporte y el casquillo 120.

Por ejemplo, en la Figura 2a, el eje 130, la herramienta 150 y el soporte 140 constituyen un canal 170, a lo largo del que se puede introducir un lubricante, tal como aceite o grasa, entre el soporte 140 y el casquillo 120. Así, el eje 130 de la Figura 2a comprende al menos parte del canal 170. Por tanto, parte del eje 130 de la Figura 2a constituye un tubo para introducir lubricante.

30 El lubricante no solo lubrica la disposición del soporte, sino que también evita la entrada de impurezas entre el soporte 140 y el casquillo 120. Las impurezas aumentan el desgaste de la disposición del soporte. Por tanto, la lubricación reduce el desgaste de la disposición del soporte, es decir, reduce la necesidad de mantenimiento.

35 Además, o alternativamente, la entrada de impurezas entre el soporte 140 y el casquillo 120 puede ser reducida por medio de un protector 180. En la Figura 2a se muestra la situación del protector 180 en la disposición del soporte. En la Figura 2a, el casquillo 120 de la disposición de soporte comprende:

un bastidor tubular 124 cuya forma define la dirección longitudinal Sx del casquillo, y

una pestaña 126, que sobresale del bastidor 124 del casquillo, por su extremo, radial y perpendicularmente a la dirección longitudinal Sx del casquillo.

Además, la disposición de soporte comprende:

40 una protección 180, que está fijada a la pestaña 126 del casquillo,

el protector 180 que rodea la pestaña 126 del casquillo.

El protector 180 protege la disposición de soporte 104, particularmente el casquillo 120, contra impurezas e impactos mecánicos. Ventajosamente, el protector 180 rodea estrechamente la pestaña 126 del casquillo.

45 Esta solución proporciona una ventaja a la vista de la tecnología de fabricación. Es decir, la alineación de la primera abertura 112 del bastidor 110 no es muy precisa con esta solución. Si el protector está fijado al bastidor 110, la primera abertura 112 del bastidor 110 debe ser alineada con mucha precisión en la posición correcta, para que el protector pueda ser instalado en el bastidor de manera que el protector proteja al casquillo 120 y posiblemente al soporte 140.

En la solución presentada anteriormente, en la que el protector 180 está particularmente fijado a la pestaña 126 del casquillo 120, no existe tal problema de alineación. Independientemente de la forma en que está dispuesta la primera

abertura 112 en el bastidor 110, el protector puede estar conectado a la pestaña 126 del casquillo de tal manera que el protector está estrechamente dispuesto alrededor del casquillo 120.

5 Con referencia a la Figura 4b, en una realización, la pestaña 126 del casquillo comprende un collar 128. Por medio del collar 128, el protector 180 puede estar fijado a la pestaña 126. Con referencia a la Figura 5b, el protector puede comprender, por ejemplo, una ranura 183 que se corresponde con el collar 128. De esta manera, la forma del protector 180 está ajustada a la forma de la pestaña 126 del casquillo.

La función principal del protector es prevenir la contaminación. Por tanto, el protector 180 no necesita estar hecho de un material particularmente fuerte. El protector puede comprender, por ejemplo, al menos uno de los siguientes materiales: plástico y metal. Se puede seleccionar un material adecuado según, por ejemplo, el coste.

10 Las Figuras 5a y 5b ilustran una realización del protector 180. Ventajosamente, el protector 180 es reemplazable. Ventajosamente, el protector 180 es reemplazable de tal manera que el resto del actuador 100 no necesita ser desmontado de una manera particular. En una realización ventajosa, algunas partes 182 del protector 180 pueden ser retiradas de la disposición de soporte 104 en una dirección que es perpendicular a la dirección longitudinal del eje 130. Sin embargo, un eje 130 no está incluido en todas las realizaciones, por lo que algunas partes 182 del protector 180 pueden ser retiradas de la disposición de soporte 104 en una dirección que es perpendicular a la dirección longitudinal (Sx, Figura 4b) del casquillo 120. En esta realización,

el protector 180 (Figura 5a) comprende al menos dos partes abiertas 182 (Figura 5b) del protector conectadas de manera separable una de otra, en donde dichas al menos dos partes 182 del protector 180 son retirables de la disposición de soporte 104 en una dirección perpendicular a la dirección longitudinal de dicho casquillo 120.

20 El protector 180 de la Figura 5a, y algunas de las disposiciones de soporte 104 presentadas, comprenden además una abrazadera 184 para el protector. Por medio de la abrazadera 184, las partes 182 del protector pueden ser fijadas para formar un protector uniforme 180. La abrazadera 184 es de manera ventajosa totalmente abrible, por lo que la abrazadera 184 es también retirable de la disposición de soporte 104 en una dirección perpendicular a la dirección longitud de dicho casquillo 120 (o eje 130). Es posible que la abrazadera solo pueda abrirse hasta tal punto que dichas al menos dos partes 182 sean reemplazables, pero la abrazadera 184 no es reemplazable sin desmontar el actuador.

25 En una realización, la disposición de soporte comprende:  
un soporte 140, que está dispuesto para estar en contacto con la pestaña 126 del casquillo 120, en donde queda una costura entre dicha pestaña 126 del casquillo y el soporte 140, y dicha protección 180 rodea también dicha costura.  
30 Esta costura está por tanto formada entre la superficie de movimiento 142 del soporte y el casquillo 120. El apantallamiento de la costura contribuye a mantener limpia la disposición del soporte y, por tanto, a reducir el desgaste y la necesidad de mantenimiento.

En una realización, la disposición de soporte 104 comprende:

una junta 160 (Figura 2a), tal como una junta tórica para sellar dicha costura.

35 La junta 160 contribuye a mantener limpia la costura.

La solución presentada anteriormente tiene varias ventajas técnicas:

- 1) Las operaciones de mantenimiento resultan más fáciles. Debido a que el casquillo 120 es reemplazable, la necesidad de mantenimiento del bastidor 110 del actuador 100, debido al desgaste causado por el soporte, disminuye o resulta eliminada.
- 40 2) El intervalo de mantenimiento aumenta como resultado de la selección de los materiales. Debido a que el casquillo 120 puede ser trabajado más fácilmente y es de menor tamaño (es decir, respecto a la necesidad de material) que el bastidor 110 del actuador, es posible usar materiales más duraderos en la disposición de los soportes de una manera rentable. Por tanto, el casquillo 120 se desgasta menos que el bastidor de un actuador correspondiente sin que se desgaste el casquillo con el uso correspondiente.
- 45 3) El intervalo de mantenimiento aumenta como resultado de la lubricación. Una realización comprende medios para introducir aceite o grasa entre el casquillo 120 y el soporte 140. Esto contribuye además a la reducción de la fricción y el desgaste y extiende, por tanto, el intervalo de mantenimiento.
- 50 4) El intervalo de mantenimiento se extiende como resultado de la protección. En una realización, el protector 180 está dispuesto para proteger la costura entre el casquillo 120 y el soporte 140 contra las impurezas. Las impurezas aumentan el desgaste de la estructura y la necesidad de mantenimiento. En una realización, la costura está también protegida por medio de una junta 160.

## ES 2 734 360 T3

- 5) Calidad y/o precisión requerida para el mecanizado. Debido a que la primera abertura 112 del bastidor 110 no está ajustada para el soporte 140, sino para el casquillo, es posible aplicar herramientas menos precisas para mecanizar la primera abertura, en comparación con una situación en la que se dispuso un soporte en la primera abertura 112. Los requisitos de precisión se reducen en términos de la tolerancia de tamaño (por ejemplo, el diámetro de la primera abertura) así como de la calidad del trabajo (rugosidad de la superficie de la abertura).
- 6) Precisión de alineación requerida del mecanizado. Debido a que el protector 180 está fijado al casquillo 120 en lugar de al bastidor 110, el protector 180 puede ser dispuesto en el lugar correcto, independientemente de la precisión de la alineación del eje central de la primera abertura 112 en el bastidor 110.
- La solución presentada facilita significativamente el mantenimiento del actuador 100. Cuando se mantiene un actuador del tipo presentado para una máquina forestal, el actuador para la máquina forestal comprende:
- un bastidor 110 del actuador 100 de la máquina forestal 200, que define una primera abertura 112, y
  - un casquillo 120, del que al menos una parte está dispuesta en la primera abertura 112,
  - el casquillo 120 que define una segunda abertura 122, en la que está dispuesta al menos parte de un eje 130, cuyo eje 130 está dispuesto de manera estacionaria o móvil respecto al casquillo.
- En una realización del método, el casquillo 120 es reemplazado por otro casquillo nuevo. En el método, un segundo casquillo correspondiente está disponible, cuyo casquillo está ajustado para dicha primera abertura 112, dicho casquillo 120 es retirado del bastidor 110 del actuador de la máquina forestal, en donde dicha primera abertura 112 está expuesta, y dicho segundo casquillo es instalado en dicha primera abertura expuesta 112.
- En las Figuras, los números de referencia se refieren a las siguientes características:
- 100 Actuador de una máquina forestal
  - 104 Disposición de soporte, especialmente de un actuador de una máquina forestal
  - 110 Bastidor de un actuador de una máquina forestal
  - 112 Primera abertura (es decir, abertura del bastidor 110 para el casquillo 120)
  - 120 (también 120b) Casquillo
  - 122 Segunda abertura (es decir, abertura del casquillo para al menos un eje 130)
  - 124 Bastidor del casquillo
  - 126 Pestaña del casquillo
  - 128 Collar de pestaña del casquillo
  - 130 Ejes
  - 140 (también 140b) Soporte
  - 142 Movimiento de la superficie del soporte
  - 144 (también 144b) Bastidor del soporte
  - 146 (también 146b) Pestaña del soporte
  - 150 (también 150a, 150b, 150c, 150d, 150e) Herramienta del actuador 100
  - 152 Cuchilla de herramienta del actuador
  - 160 Junta
  - 170 Canal para el suministro de lubricante
  - 180 Protector
  - 182 Parte del protector
  - 183 Surco del protector

## ES 2 734 360 T3

- 184 Abrazadera para el protector
- 200 Maquina forestal
- 210 Máquina de base
- 220 Grúa
- 5 da Ancho de eje; diámetro del eje con una sección transversal circular;
- dc Diámetro de la pestaña del casquillo
- d1 Diámetro de la primera abertura 112
- lb Longitud del bastidor del casquillo en la dirección del eje
- Sx Una dirección
- 10 -Sx Una segunda dirección, opuesta a la dirección Sx
- T1 Grosor de pared de bastidor del casquillo
- T<sub>2</sub> Grosor de la pestaña del casquillo

**REIVINDICACIONES**

1. Una disposición de soporte (104) comprendida en un actuador (100) de una máquina forestal (200), comprendiendo la disposición de soporte (104):
- 5 un soporte (140, 140b) comprendiendo un bastidor tubular (144, 144b) que define la dirección longitudinal del soporte (140, 140b),
- un eje (130) dispuesto a través del bastidor (144, 144b) del soporte (140, 140b) en dicha dirección longitudinal del soporte (140, 140b),
- un bastidor (110) del actuador de la máquina forestal, delimitando el bastidor (110) una primera abertura (112),
- un casquillo (120, 120b), estando dispuesta al menos una parte del casquillo (120, 120b) en la primera abertura (112),
- 10 delimitando el casquillo (120, 120b) una segunda abertura (122), estando al menos parte del eje (130) y/o el soporte (140, 140b) dispuestos en la segunda abertura (122), estando el eje (130) o el soporte (140, 140b) dispuestos de manera estacionaria o movable respecto al casquillo (120, 120b), en donde,
- el casquillo (120, 120b) es retirable del bastidor (110) del actuador de la máquina forestal,
- el extremo del bastidor (144, 144b) del soporte constituye una superficie de movimiento (142) del soporte (140, 140b),
- 15 el casquillo (120, 120b) comprende un bastidor tubular (124) cuya forma define la dirección longitudinal (Sx) del casquillo (120, 120b), y
- el bastidor (124) del casquillo tiene un primer grosor ( $T_1$ ), **caracterizado por que,**
- el casquillo (120, 120b) comprende una pestaña (126) sobresaliendo del bastidor (124) del casquillo, por su extremo, radial y perpendicularmente a la dirección longitudinal (Sx) del casquillo, en donde el casquillo (120) 120b) y su pestaña (126) están dispuestos para sostener fuerzas en la dirección longitudinal (Sx) del casquillo,
- 20 la pestaña (126) del casquillo tiene un segundo grosor ( $T_2$ ), y
- el segundo grosor ( $T_2$ ) es al menos una vez y media el primer grosor ( $T_1$ ).
2. La disposición de soporte (104) según la reivindicación 1, **caracterizada por que,**
- 25 el casquillo (120, 120b) es retirable en una pieza de la primera abertura (112) del bastidor (110), en donde después de la retirada del casquillo (120, 120b), se puede instalar un segundo casquillo correspondiente en dicha primera abertura (112).
3. La disposición de soporte (104) según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada por que,**
- el casquillo (120, 120b) comprende un material diferente al del bastidor (110) del actuador de la máquina forestal,
- el casquillo (120, 120b) comprende acero, o
- 30 el bastidor (110) del actuador comprende un material, tal como un metal, con una primera dureza; el casquillo (120, 120b) comprende un material, tal como un metal, con una segunda dureza; y la segunda dureza es mayor que la primera dureza.
4. La disposición de soporte (104) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que,**
- 35 una pared (124) del casquillo (120, 120b) es dejada entre dicho eje (130) y dicho bastidor (110) del actuador de la máquina forestal, y/o una pared (124) del casquillo (120) 120b) es dejada entre dicho soporte (140, 140b) y dicho bastidor (110) del actuador de la máquina forestal; y
- el espesor ( $T_1$ ) de dicha pared (124) del casquillo es de al menos 2 mm.
5. La disposición de soporte (104) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por que,**
- 40 el bastidor (144, 144b) del soporte se extiende en una primera dirección desde la superficie de movimiento (142) del soporte,
- el soporte (140, 140b) está en contacto con el casquillo (120, 120b), y
- el casquillo (120, 120b) se extiende en una segunda dirección desde el punto de contacto entre el soporte (140, 140b) y el casquillo (120, 120b),
- la segunda dirección es opuesta a la primera dirección.

6. La disposición de soporte (104) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que**,  
el soporte (140, 140b) comprende una pestaña (146) que sobresale del bastidor (144, 144b) del soporte, por su extremo, radial y perpendicularmente a la dirección longitudinal del soporte, en donde,  
la pestaña (146) del soporte comprende una primera superficie y una segunda superficie opuesta, y
- 5 dicha primera o segunda superficies de la pestaña del soporte forma una superficie de movimiento (142) del soporte.
7. La disposición de soporte (104) según la reivindicación 6, **caracterizada por que**,
- (a)
- una superficie de movimiento (142) del soporte está formada en la superficie de extremo de la pestaña (146) del  
soporte, en donde el bastidor (144, 144b) del soporte se extiende en una primera dirección desde la superficie de  
10 movimiento (142) del soporte, siendo la primera dirección, vista desde la superficie de movimiento (142) del soporte,  
la misma dirección en la que se encuentra la superficie de la pestaña del soporte en oposición a la superficie de  
extremo,
- la superficie de movimiento (142) del soporte está en contacto con el casquillo (120, 120b), y
- 15 el casquillo (120, 120b) se extiende en una segunda dirección desde el punto de contacto entre el soporte (140, 140b)  
y el casquillo (120, 120b),
- la segunda dirección es opuesta a la primera dirección, o
- (b)
- una superficie de movimiento (142) del soporte y el bastidor (144, 144b) del soporte están orientados en la misma  
dirección, vistos desde la superficie de extremo de la pestaña (146) del soporte,
- 20 la superficie de movimiento (142) del soporte está en contacto con el casquillo (120, 120b), y
- al menos una parte del bastidor (144, 144b) del soporte está dispuesta en la segunda abertura (122) delimitada por el  
bastidor del casquillo (120, 120b).
8. La disposición de soporte (104) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada por que**,
- la pestaña (126) del casquillo comprende una superficie de extremo y otra superficie en oposición,
- 25 dicha superficie de movimiento (142) del soporte está dispuesta en contacto con la superficie de extremo de la pestaña  
(126) del casquillo.
9. La disposición de soporte (104) según la reivindicación 8, **caracterizada por que**,
- una superficie de movimiento (142) del soporte y la pestaña (126) del casquillo constituyen un soporte deslizante.
10. La disposición de soporte (104) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, comprendiendo:
- 30 una protección (180) que está fijada a la pestaña (126) del casquillo, y cuyo  
protector (180) rodea la pestaña (126) del casquillo.
11. La disposición de soporte (104) según la reivindicación 10, **caracterizada por que**,
- el protector (180) comprende al menos dos partes abiertas (182) conectadas de manera retirable entre sí, en donde  
dichas al menos dos partes (182) del protector son retirables de la disposición de soporte (104) en una dirección  
35 perpendicular a la dirección longitudinal (Sx) de dicho casquillo (120, 120b).
12. La disposición de soporte (104) según la reivindicación 10 u 11, **caracterizada por que** la disposición de soporte  
comprende:
- un soporte (140, 140b) dispuesto en contacto con la pestaña (126) del casquillo, en donde  
una costura es dejada entre dicha pestaña (126) del casquillo y el soporte (140, 140b), y
- 40 dicha protección (180) rodea también dicha costura.

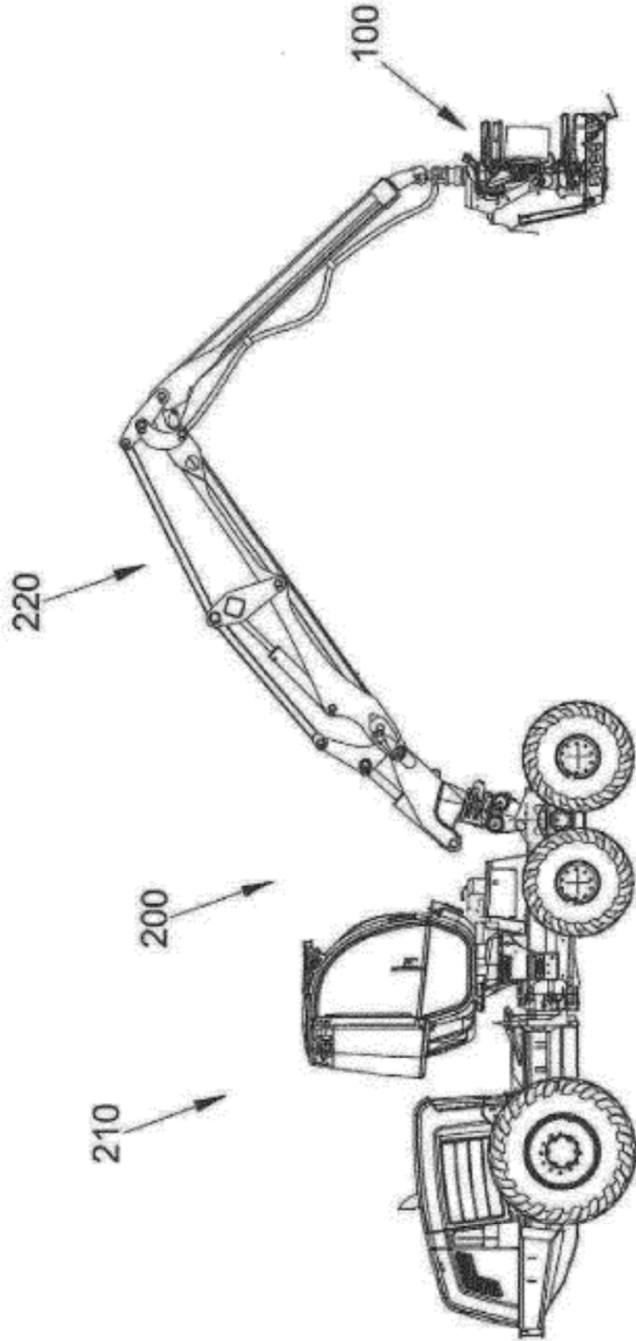


Fig. 1a

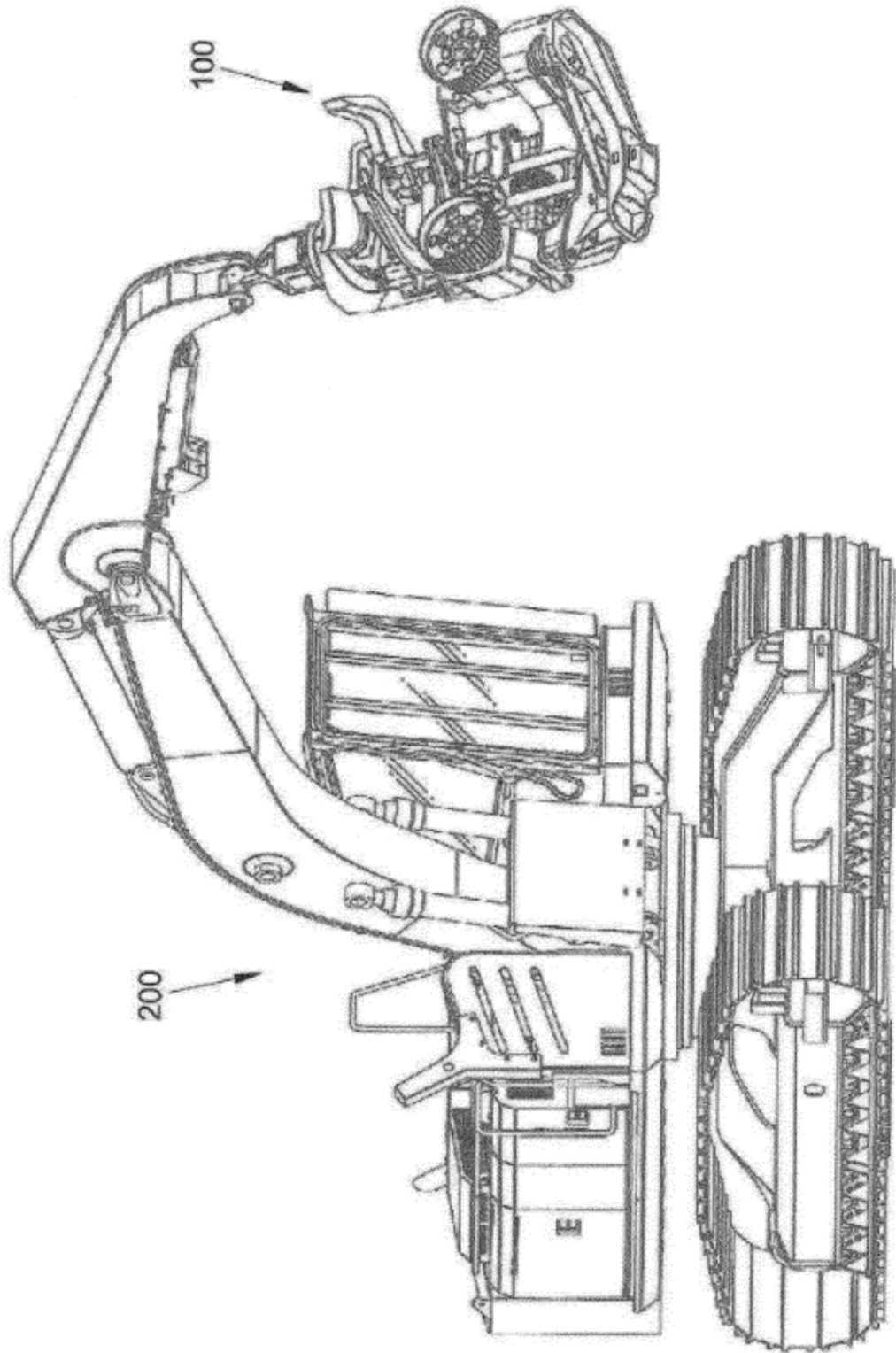


Fig. 1b



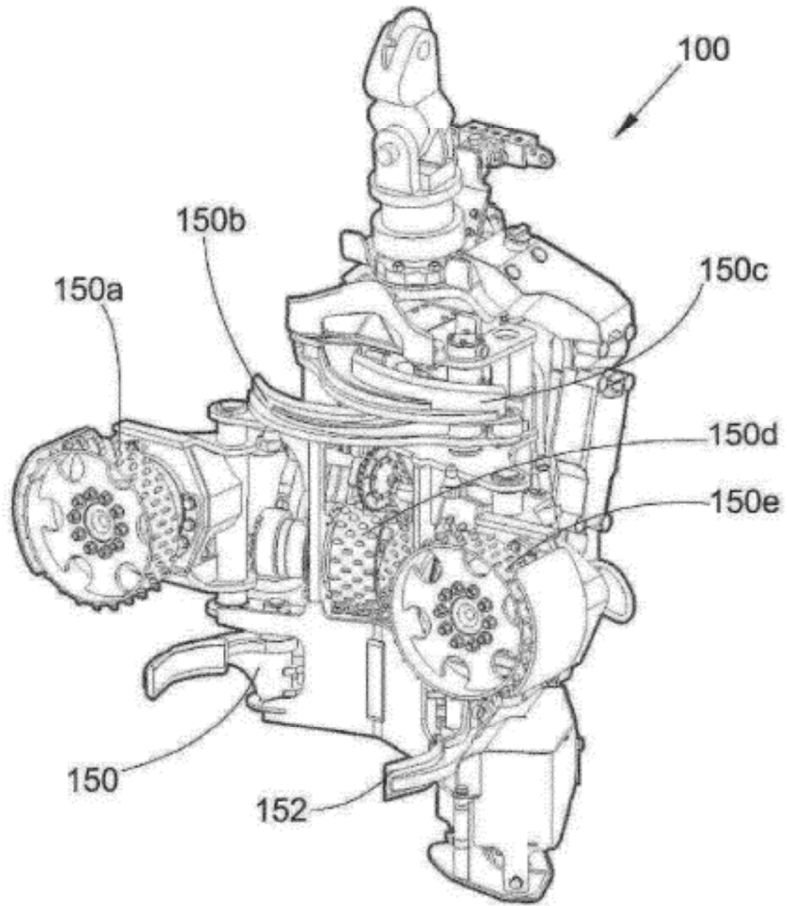
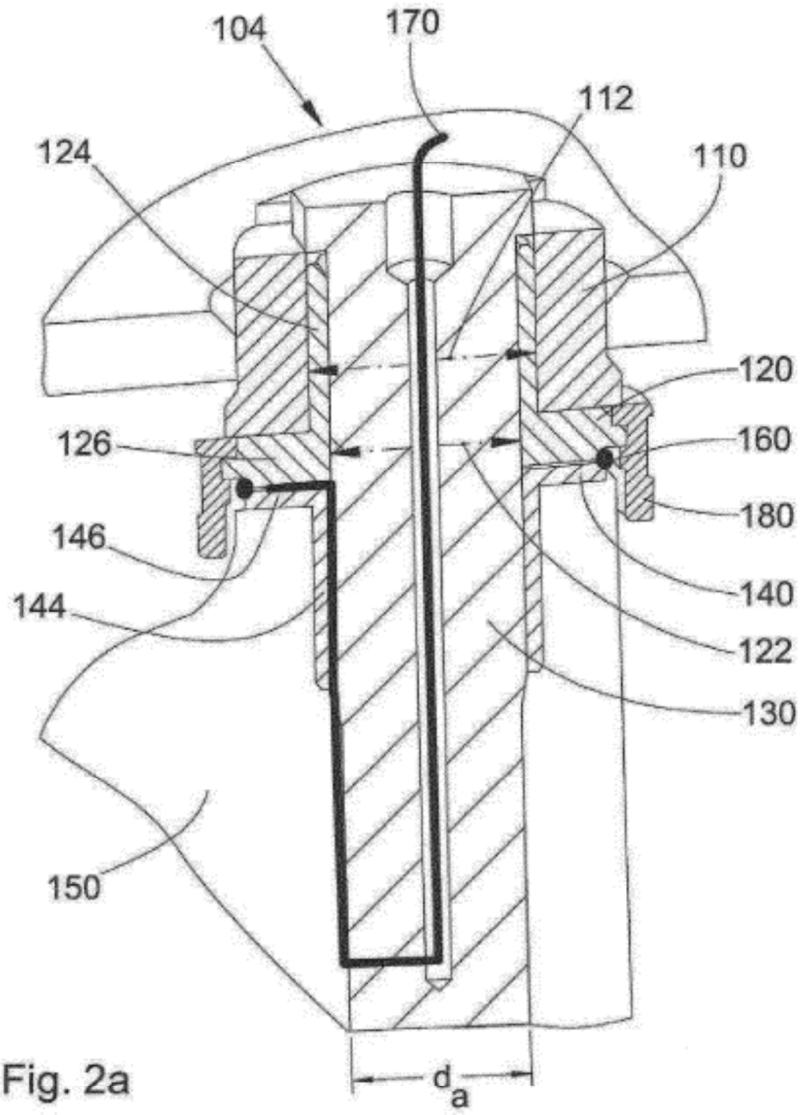


Fig. 1c



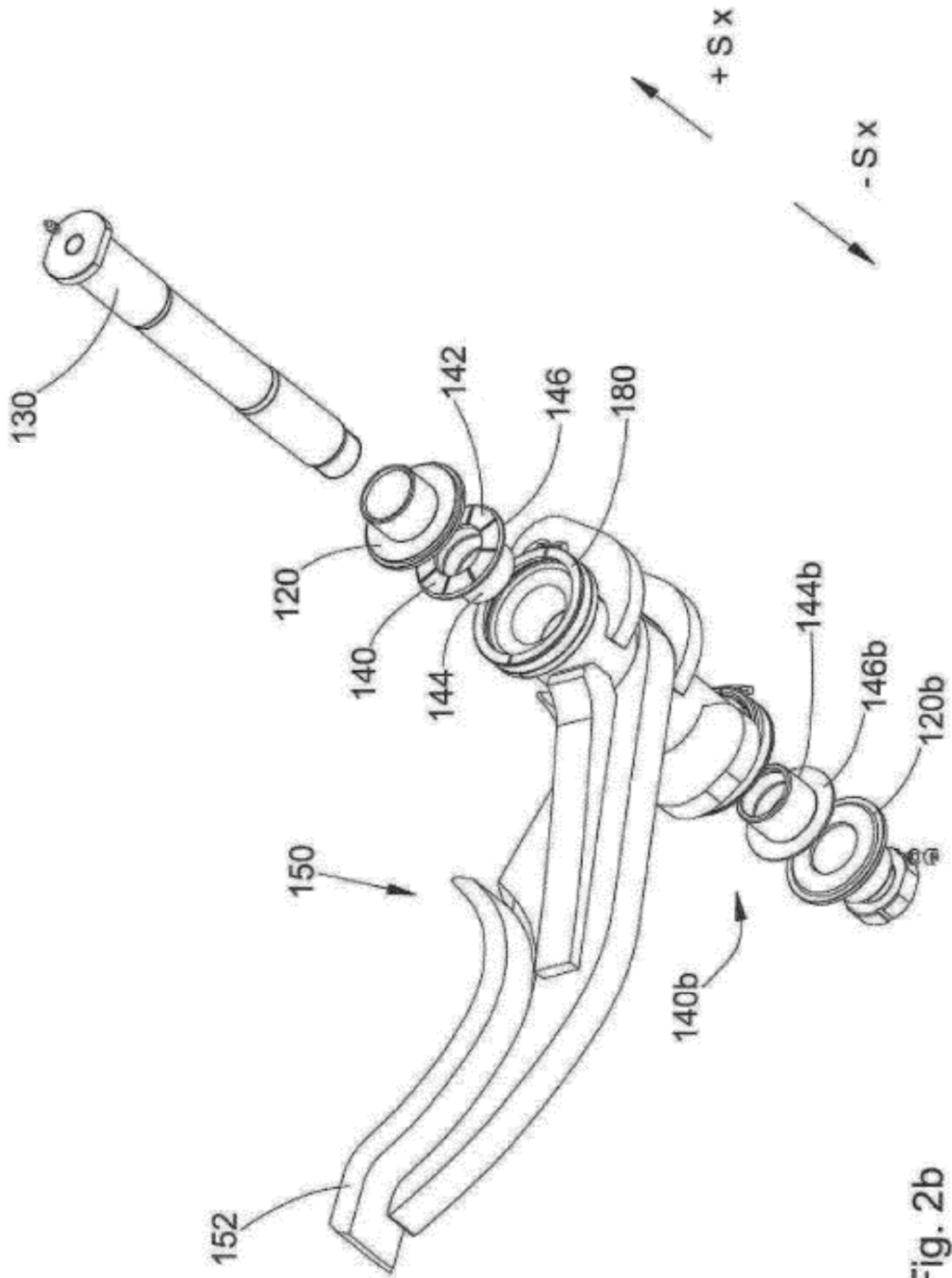


Fig. 2b

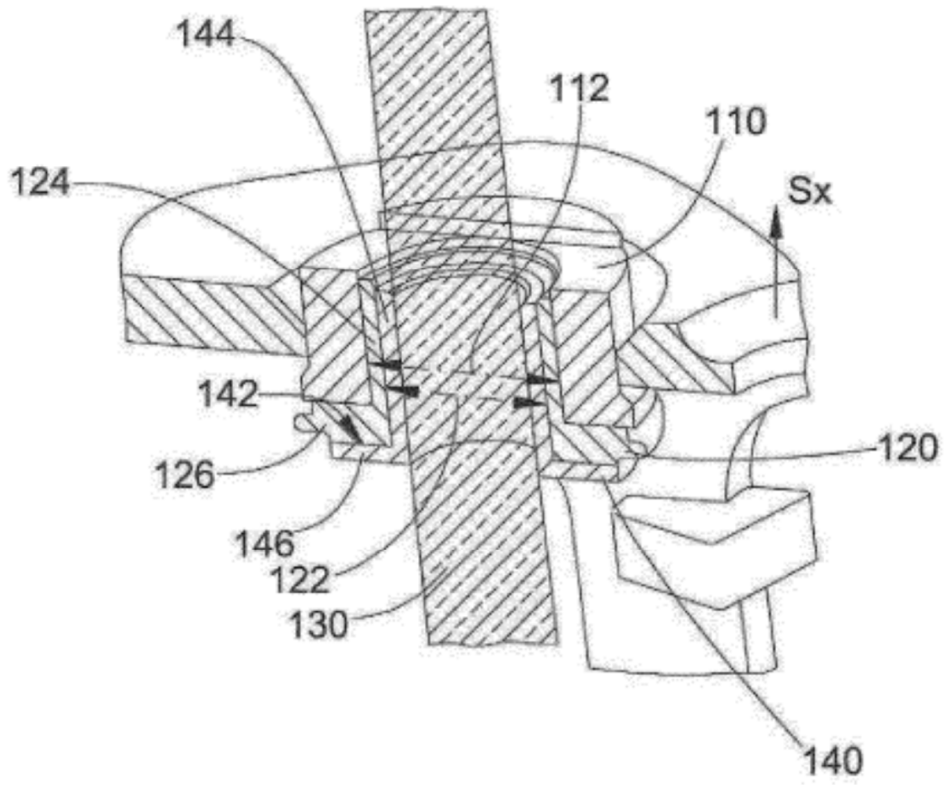


Fig. 3a

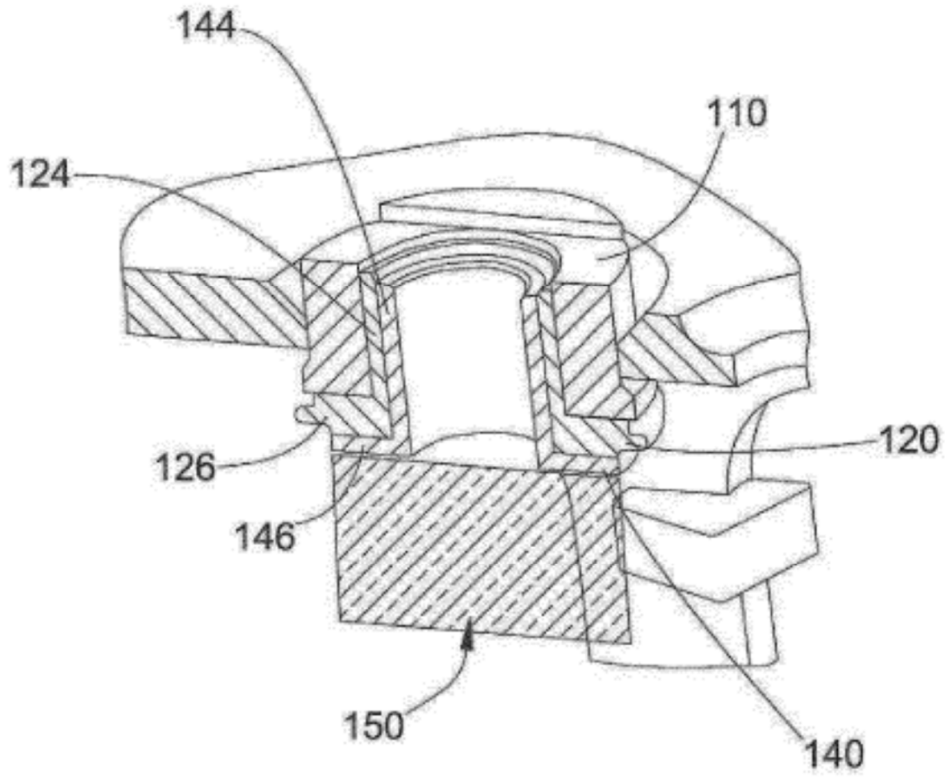


Fig. 3b

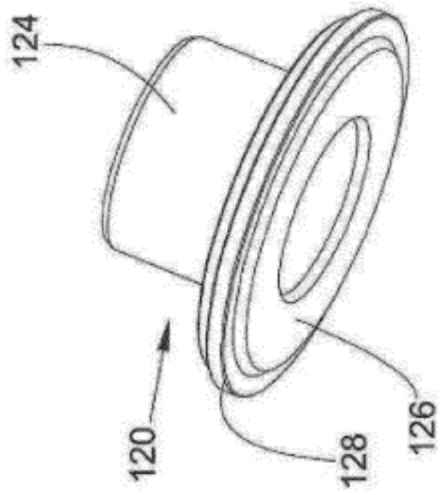


Fig. 4a

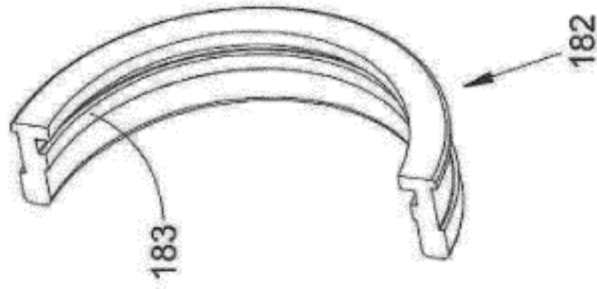


Fig. 5b

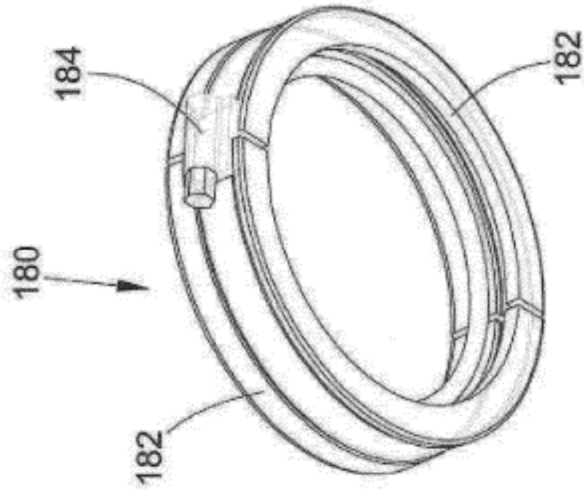


Fig. 5a

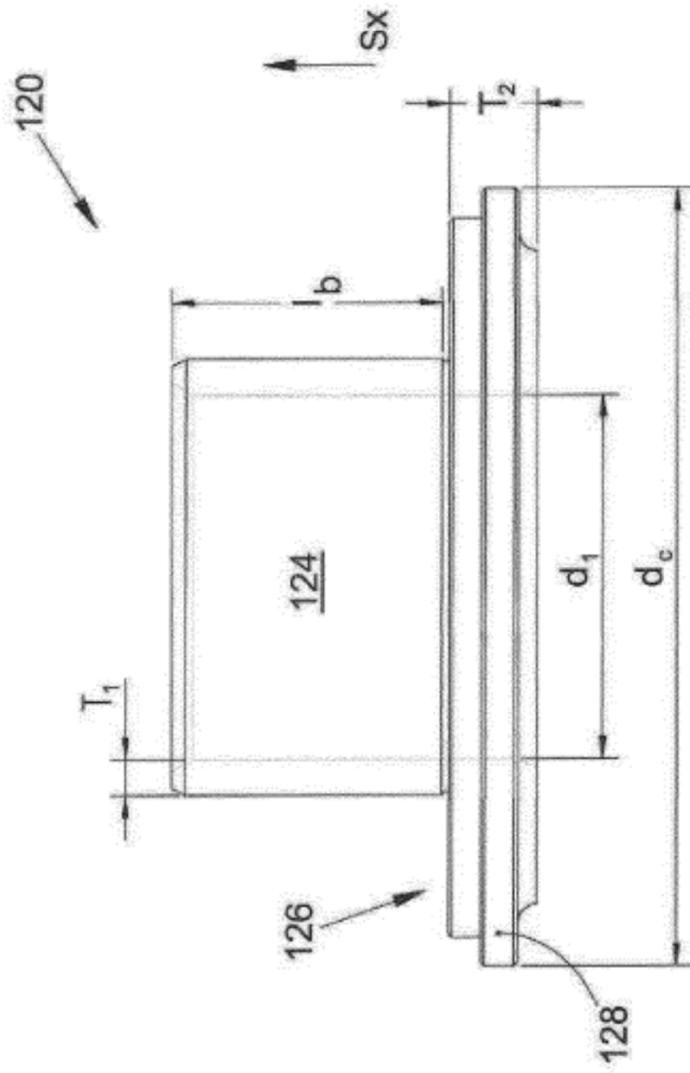


Fig. 4b