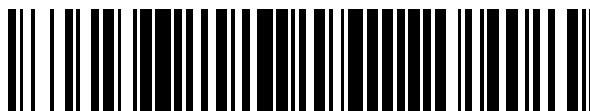


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 477 227**

51 Int. Cl.:

E21B 10/12 (2006.01)

E21D 9/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.12.2010** **E 10796346 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.05.2014** **EP 2516791**

54 Título: **Procedimiento de sustitución de una rueda estriada de tuneladora, dispositivo de manipulación y rueda estriada adaptados para un procedimiento de este tipo**

30 Prioridad:

22.12.2009 FR 0959413

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

16.07.2014

73 Titular/es:

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS (100.0%)
1 Avenue Eugène Freyssinet
78280 Guyancourt, FR

72 Inventor/es:

DERYCKE, JEAN-NOËL y
RUBRECHT, SÉBASTIEN

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 477 227 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

Procedimiento de sustitución de una rueda estriada de tuneladora, dispositivo de manipulación y rueda estriada adaptados para un procedimiento de este tipo

Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere a un procedimiento de sustitución de una rueda estriada de tuneladora en la cabeza de corte de una tuneladora, así como a un dispositivo de manipulación de la rueda estriada y a una rueda estriada adaptados para un procedimiento de este tipo.

Antecedentes de la invención

- 10 Una rueda estriada es una herramienta de corte que gira libremente sobre un árbol unido a la cabeza de corte de una tuneladora, véase el documento JP2007070825 o el documento US4454923.

Durante la rotación de la cabeza y por la acción del empuje, la rueda estriada se mueve sobre el frontal de corte y perfora la roca en forma de placas escamadas.

De este modo, la cabeza de corte consiste en una pluralidad de ruedas estriadas repartidas regularmente sobre su superficie.

- 15 Tradicionalmente, las ruedas estriadas se fijan en una carcasa sobre la cabeza de corte por medio de pernos.

El problema del cambio de las ruedas estriadas se plantea particularmente en el caso de tuneladoras con frontal cerrado, ya que el acceso a la cabeza de corte y a las fijaciones de las ruedas estriadas es difícil y el entorno de trabajo está en condiciones hiperbáricas.

- 20 En tuneladoras de este tipo, el cambio de rueda estriada se efectúa, por razones de seguridad, por detrás de la cabeza de corte, es decir por el lado de la cabeza de corte opuesto al frontal de corte.

El procedimiento de cambio de rueda estriada requiere frecuentemente practicar esfuerzos importantes (golpe de maza, por ejemplo) para desprender de su carcasa la rueda estriada usada, debido a aprisionamientos y a la ausencia de guía de la rueda estriada, lo que es difícilmente compatible con un trabajo en condiciones hiperbáricas.

- 25 Hoy en día, el procedimiento de cambio de una rueda estriada consiste en equipar a la rueda estriada con argollas de elevación, levantarla con ayuda de un polipasto que se desliza a lo largo de un raíl, cargarla en una carretilla que atraviesa la cámara de material y llevarla hacia atrás al abrigo de la cubierta protectora, a presión atmosférica.

Durante el desmontaje, es necesario asimismo ir reuniendo poco a poco todos los elementos necesarios (cuñas, tornillos, pernos, etc.) para la fijación de la rueda estriada y que se reutilizarán para el montaje de la rueda estriada nueva.

- 30 Antes de introducir la rueda estriada nueva en su carcasa, es necesario posicionarla adecuadamente, lo que requiere una intervención manual delicada.

Una vez que se ha empujado la rueda estriada hacia su posición de uso, se colocan varias cuñas de bloqueo que se fijan por medio de pernos.

Se entiende entonces que este procedimiento es largo y trabajoso para los operarios.

- 35 Por lo tanto, un propósito de la presente invención es poner en práctica un procedimiento de sustitución de rueda estriada que permita reducir, incluso suprimir, cualquier intervención humana en el momento de la sustitución de una rueda estriada.

Otro objeto de la invención es proponer una rueda estriada que se preste a un procedimiento de este tipo.

- 40 Otro objeto de la invención es aportar un dispositivo de manipulación de la rueda estriada adaptado para la puesta en práctica de este procedimiento, permitiendo especialmente evitar cualquier pérdida de componentes.

Asimismo, el dispositivo de manipulación de las ruedas estriadas debe poderse limpiar fácilmente y no constar de zonas de retención de agua o de barro.

Por último, este dispositivo debe poderse utilizar en las cabezas de corte existentes, sin necesidad de modificaciones de las mismas.

- 45 **Breve descripción de la invención**

De conformidad con la invención, se propone un procedimiento de sustitución de una rueda estriada montada con pre-tensión en una carcasa unida a la cabeza de corte de una tuneladora, puesto en práctica con una rueda estriada

que lleva unido un órgano para su bloqueo en la carcasa y unos medios de aplicación de la mencionada pre-tensión.

El mencionado procedimiento comprende las etapas de:

a) retirada de una rueda estriada usada de la mencionada carcasa, que comprende las etapas siguientes:

- 5 • embridado, sobre la carcasa, de un dispositivo de manipulación adaptado para la prensión y el guiado de la rueda estriada,
- prensión de la rueda estriada por el dispositivo de manipulación,
- liberación de la pre-tensión aplicada a la rueda estriada,
- desbloqueo de la rueda estriada con respecto a la carcasa,
- 10 • extracción de la rueda estriada de la carcasa,
- desembridado del dispositivo de manipulación de la carcasa,

b) colocación de una rueda estriada de sustitución en la mencionada carcasa, comprendiendo las etapas siguientes:

- 15 • prensión de la rueda estriada por el dispositivo de manipulación,
- posicionamiento, a continuación embridado del dispositivo de manipulación de la rueda estriada sobre la carcasa,
- introducción de la rueda estriada en la carcasa, guiando el dispositivo de manipulación la mencionada rueda estriada,
- bloqueo de la rueda estriada en la carcasa,
- aplicación de una pre-tensión a la rueda estriada.

20 De manera particularmente ventajosa, el mencionado procedimiento se pone en práctica de manera automatizada gracias a un sistema mecanizado equipado en el dispositivo de manipulación de la rueda estriada.

Para la puesta en práctica de este procedimiento, la rueda estriada lleva unidos los elementos que permiten su bloqueo y su puesta en pre-tensión en la carcasa.

25 Esto evita cualquier pérdida de componentes en el momento del manejo, del desmontaje y del nuevo montaje de la rueda estriada.

Según una forma de ejecución preferida del procedimiento, el dispositivo de manipulación sujeta la rueda estriada por medio de su órgano de bloqueo.

Un segundo objeto de la invención es, por lo tanto, una rueda estriada adaptada para la puesta en práctica del mencionado procedimiento de sustitución.

30 El órgano de bloqueo de la mencionada rueda estriada está adaptado para inmovilizarse, de manera que la rueda estriada constituya un bloque rígido para su manipulación.

Según un modo de realización particular de la invención, el órgano de bloqueo comprende una bayoneta móvil en rotación entre una posición de inserción de la rueda estriada en la carcasa y una posición de bloqueo de la rueda estriada en la carcasa.

35 Los medios para la puesta en pre-tensión de la rueda estriada pueden comprender unos tornillos que lleva unidos la rueda estriada.

De este modo, preferentemente, la bayoneta lleva de manera imperdible los mencionados tornillos para la puesta en pre-tensión de la rueda estriada.

40 Un tercer objeto de la invención es un dispositivo para la manipulación de la rueda estriada en la puesta en práctica del mencionado procedimiento de sustitución de la rueda estriada.

Más concretamente, este dispositivo de manipulación comprende:

- 45 • un elemento de embridado sobre la carcasa,
- un elemento de prensión de la rueda estriada,
- unos medios de liberación o de aplicación de la pre-tensión a la rueda estriada,
- un elemento de extracción de la rueda estriada,
- un órgano de accionamiento del órgano de bloqueo de la rueda estriada.

De manera ventajosa, el mencionado dispositivo comprende, además, unos medios de limpieza de la carcasa.

Por otra parte, el mencionado dispositivo comprende preferentemente unos medios de transporte, de posicionamiento y/o de embridado sobre la carcasa por un robot.

Un cuarto objeto de la invención es una tuneladora comprendiendo una cabeza de corte y una pluralidad de ruedas estriadas, tales como las descritas anteriormente y unas carcassas unidas a la cabeza de corte, llevando las mencionadas carcassas unas marcas para el bloqueo de las ruedas estriadas.

Las mencionadas carcassas presentan ventajosamente unas marcas para el posicionamiento y el guiado de un dispositivo de manipulación de la rueda estriada, tal como se ha descrito anteriormente.

Por último, las ruedas estriadas y las carcassas llevan ventajosamente unas marcas respectivas de apoyo complementarias para el centrado y el guiado de la rueda estriada en la carcasa.

10 **Breve descripción de los dibujos**

Otras características y ventajas de la invención se mostrarán tras la descripción detallada que sigue, en referencia a los dibujos anexos en los que:

- la figura 1A presenta una rueda estriada en una carcasa y un dispositivo de guía de la rueda estriada en una situación de cambio de rueda estriada,
- 15 - las figuras 1B a 1F ilustran las diferentes etapas del procedimiento de montaje de una rueda estriada de conformidad con la invención,
- la figura 2 presenta una rueda estriada en posición en su carcasa según la invención,
- la figura 3 es una vista desde arriba de una rueda estriada en posición en su carcasa,
- la figura 4 es una vista en sección según H-H de la rueda estriada y de la carcasa ilustradas en la figura 3,
- 20 - la figura 5 es una vista en sección según G-G de la rueda estriada y de la carcasa ilustradas en la figura 3,
- la figura 6 es una vista en sección según A-A de la rueda estriada y de la carcasa ilustradas en la figura 3,
- las figuras 7A y 7B presentan el dispositivo de manipulación de la rueda estriada, la carcasa y la rueda estriada en posición respectivamente insertada y fuera de la carcasa durante el ciclo de sustitución,
- la figura 8 presenta una vista en sección en el plano longitudinal de los objetos ilustrados en la figura 1A,
- 25 - la figura 9 presenta una vista en perspectiva del dispositivo de manipulación de la rueda estriada (la cual no se representa),
- las figuras 10A y 10B presentan respectivamente un ejemplo de dispositivo de manipulación montado sobre un medio para la colocación semi-automatizado y un ejemplo de

dispositivo de manipulación montado sobre la parte final de un efector de manejo robotizado.

30 **Descripción detallada de la invención**

En el momento de la puesta en funcionamiento de la tuneladora, cada rueda estriada está instalada en su carcasa, siendo sometida a una pre-tensión que le permite resistir los esfuerzos que sufrirá en el momento del corte.

De manera convencional, por su parte, la carcasa se fija sobre la cabeza de corte, típicamente por soldadura.

Como se verá más abajo, el hecho de que los elementos de bloqueo y de pre-tensión estén unidos a la rueda estriada facilita el procedimiento de colocación y de extracción de la rueda estriada.

Por "unidos" se entiende que los diferentes elementos que permiten el bloqueo y la puesta en pre-tensión de la rueda estriada en la carcasa pueden tener movimientos relativos unos respecto a otros, pero que están conectados mecánicamente unos con otros sin posibilidad natural de separación

Procedimiento de sustitución de una rueda estriada

40 La extracción de su carcasa de una rueda estriada usada se pone en práctica a lo largo de las etapas siguientes.

Retirada de una rueda estriada usada

En un primer momento, se aproxima hasta la carcasa, por la cara trasera de la cabeza de corte (es decir, como se ha mencionado más arriba, por la cara opuesta al frontal de corte), un dispositivo de manipulación de la rueda estriada cuya estructura se describirá más abajo por medio de un ejemplo.

45 La aproximación del dispositivo de manipulación puede efectuarse de manera semi-automatizada por medio de un polipasto, o bien de manera totalmente automatizada, gracias a un robot de manejo.

El dispositivo de manipulación y la carcasa presentan unas marcas respectivas que colaboran permitiendo el guiado y el posicionamiento del dispositivo de manipulación sobre la carcasa.

50 Una vez en posición, unos elementos de embridado, por ejemplo del dispositivo de manipulación o del robot portador, se accionan para garantizar el bloqueo del dispositivo sobre la carcasa.

Como se verá más abajo, estos elementos de embridado pueden consistir en unos pasadores de retención móviles en un cuarto de vuelta dispuestos sobre el dispositivo de manipulación para retener unas marcas adecuadamente habilitadas sobre la carcasa.

5 La etapa siguiente comprende la prensión del órgano de bloqueo de la rueda estriada por el dispositivo de manipulación.

Con este fin, el dispositivo de manipulación comprende ventajosamente un elemento de prensión adaptado que permite el agarre de la rueda estriada por medio de un órgano de bloqueo de la rueda estriada.

Además, comprende un órgano de accionamiento adaptado para accionar el desbloqueo de la rueda estriada con respecto a la carcasa.

10 Por ejemplo, en el ejemplo de dispositivo que se describirá más abajo, este elemento de prensión comprende unas mordazas adecuadas para agarrar el órgano de bloqueo de la rueda estriada y accionables por rotación entre una posición de bloqueo y una posición de desbloqueo de la rueda estriada.

15 Debe tenerse en cuenta que, si el dispositivo de manipulación tal como se ha descrito anteriormente utiliza el órgano de bloqueo de la rueda estriada para la prensión de esta, sería asimismo totalmente factible que la rueda estriada presentara unos medios distintos para cumplir estas dos funciones, esto es: un órgano de bloqueo y una interfaz de prensión.

En este punto, la rueda estriada está todavía en pre-tensión en la carcasa y bloqueada en esta.

La etapa siguiente del procedimiento comprende la liberación de la mencionada pre-tensión.

20 Con este fin, cuando unos tornillos garantizan esta pre-tensión, el dispositivo de manipulación de la rueda estriada desatornilla los mencionados tornillos.

Entonces, se puede desbloquear la rueda estriada con respecto a la carcasa accionando el elemento de desbloqueo del dispositivo de manipulación hacia la posición de desbloqueo de la rueda estriada.

Para que la rueda estriada sea manipulable para su extracción, es necesario que el conjunto de los elementos unidos a la rueda estriada estén inmóviles unos respecto a otros para formar un bloque rígido.

25 Con este fin, se vuelve a poner en tensión el órgano de bloqueo de la rueda estriada, de tal manera que los elementos de la rueda estriada se vuelvan inmóviles unos respecto a otros.

30 En el caso ilustrado en las figuras 1B a 6, donde el órgano de bloqueo de la rueda 1 estriada es una bayoneta 4 conectada de manera pivotante con una traviesa 6 y donde los medios para la puesta en pre-tensión de la rueda 1 estriada son unos tornillos 5 que lleva la bayoneta, esto quiere decir volver a atornillar los tornillos 5 para poner en tensión la bayoneta 4 contra la traviesa 6 de la rueda estriada.

Entonces, se puede proceder a la extracción de la rueda estriada de su carcasa, estando los componentes de la rueda estriada inmóviles unos respecto a otros y constituyendo un bloque rígido.

Es necesario un esfuerzo relativamente importante, debido al apuntalamiento que resulta principalmente de las tensiones que aprisionan la rueda estriada en su carcasa durante el funcionamiento.

35 Por lo tanto, el dispositivo de manipulación de la rueda estriada comprende unos elementos de extracción (gatos, por ejemplo) que permiten ejercer la fuerza necesaria para la extracción.

Una vez extraída la rueda estriada de la carcasa, se desembrida el dispositivo de manipulación con respecto a la carcasa, a continuación se limpia la carcasa, por ejemplo con chorros de agua a alta presión, de manera que se pueda insertar más fácilmente la rueda estriada nueva.

40 Por último, se transporta el conjunto constituido por el dispositivo de manipulación y la rueda estriada hasta el taller donde se desmontará la rueda estriada usada.

Se puede proceder a la limpieza del dispositivo de manipulación antes de reutilizarlo para colocar una rueda estriada nueva.

Colocación de una rueda estriada de sustitución

45 Para instalar una rueda estriada nueva en la carcasa, se procede en el orden inverso a estas etapas.

Para describir estas etapas de montaje, a modo de ejemplo, se utilizarán las figuras 1B a 1F, pero debe entenderse que estas figuras solo presentan un modo de realización particular de la rueda estriada y que el procedimiento no se limita a la colocación de esta rueda estriada en particular.

En primer lugar, en el taller, se fija una rueda estriada nueva (concretamente su órgano de bloqueo en el caso aquí ilustrado, o bien su interfaz de prensión cuando el órgano de bloqueo no cumple la función de prensión de la rueda estriada) sobre el dispositivo de manipulación por medio del elemento de prensión mencionado más arriba.

- 5 Para que la rueda estriada sea manipulable, se hace de manera que queden inmóviles unos respecto a otros sus diferentes componentes, para que constituyan un bloque rígido.

En referencia a la figura 1B, el dispositivo de manipulación sujeta la rueda 1 estriada a la altura de la bayoneta 4 (el dispositivo de manipulación no se ilustra en las figuras 1B a 1F para permitir visualizar mejor los diferentes componentes de la rueda estriada y de la carcasa).

- 10 El dispositivo de manipulación que soporta la rueda estriada se aproxima frente por frente a la cara trasera de la carcasa 2.

Se puntualiza que la cara delantera de la carcasa se define como la cara de la que desemboca la parte giratoria de la rueda estriada hacia el frontal de corte; la cara trasera de la carcasa es la cara opuesta por la que se inserta la rueda estriada.

- 15 La carcasa 2 lleva unas marcas (no ilustradas aquí) que permiten el pre-centrado y el guiado, a continuación el embridado del dispositivo de manipulación.

Estas marcas son, por ejemplo, unas formas macho dispuestas sobre sus paredes exteriores que constituyen unos raíles de guía que colaboran con unas formas hembra complementarias dispuestas sobre el dispositivo de manipulación.

- 20 Una vez que está en posición centrada sobre la carcasa, se embrida sobre esta el dispositivo de manipulación con sus elementos de embridado.

En referencia a la figura 1C, el elemento de prensión del dispositivo de manipulación se adelanta entonces para insertar la rueda 1 estriada hasta el tope en su alojamiento en el interior de la carcasa 2.

Gracias a las marcas 20 dispuestas en las paredes interiores de la carcasa 2, la rueda estriada se centra automáticamente respecto a esta.

- 25 Por otra parte, la forma de las marcas 20 se prevé para aportar unas superficies de apoyo para los extremos 10 del árbol de la rueda estriada en la parte delantera de la carcasa.

En referencia a la figura 1D, los tornillos 5 que mantenían la bayoneta 4 en tensión contra la traviesa 6 se desatornillan entonces, de manera que se permita la rotación de la bayoneta.

- 30 En referencia a la figura 1E, el elemento de prensión que sujeta la bayoneta 4 se acciona por rotación hacia la posición de bloqueo de la rueda 1 estriada en la carcasa 2.

En el caso aquí ilustrado, la bayoneta 4 pivota 90° y llega a alojarse detrás de las marcas 21 (visibles asimismo en la figura 6) previstas en la carcasa 2, lo que tiene como efecto el bloqueo de la rueda estriada en la carcasa.

A continuación, se trata de poner la rueda estriada en pre-tensión para que pueda resistir los esfuerzos sufridos durante el corte.

- 35 Con este fin, el órgano de accionamiento del dispositivo de manipulación acciona los medios para la puesta en pre-tensión de la rueda estriada para aplicar una pre-tensión por la parte trasera de la carcasa, siendo soportado este esfuerzo por las superficies de apoyo 20 de la carcasa 2.

- 40 La aplicación de la pre-tensión puede hacerse por simple ajuste de los tornillos 5 en la traviesa 6 o, preferentemente, por el empleo de gatos entre la traviesa 6 y la bayoneta 4, seguido de la puesta hasta el tope de los tornillos 5 en la traviesa 6.

Se trata de una puesta en pre-tensión "irreversible", en el sentido de que los medios de aplicación de la pre-tensión no permiten relajarla sin la actuación de un operario.

En el caso ilustrado en la figura 1F, las cabezas de atornillamiento del dispositivo de manipulación atornillan los tornillos 5 al par deseado.

- 45 Habiéndose terminado la colocación de la rueda estriada con pre-tensión, se suelta el dispositivo de manipulación de la rueda estriada y se desembrida de la carcasa.

Por lo tanto, la puesta en práctica del procedimiento que se acaba de describir ha sido posible por la concepción de una estructura nueva de rueda estriada y de un dispositivo nuevo de manipulación de la rueda estriada que se describirán sucesivamente a continuación.

Respecto al procedimiento que se conoce en el que se coloca la rueda estriada sobre la cabeza de corte, a continuación se fija y se le aplica una tensión por medio de tornillos y de cuñas, el procedimiento que utiliza el conjunto rueda estriada-dispositivo de manipulación presenta la ventaja de que un dispositivo mecanizado puede ponerlo en práctica, lo que permite reducir o suprimir una intervención humana larga y trabajosa.

- 5 Por otra parte, las paredes de la carcasa hacen de manera automática el centrado de la rueda estriada en la carcasa, lo que evita el empleo de cuñas como en las ruedas estriadas existentes.

Se puede señalar, asimismo, que estando desprovista la carcasa de roscas, presenta poco riesgo de deterioro y requiere poca reparación.

- 10 Por último, la carcasa puede colocarse sobre una cabeza de corte existente, sin necesidad de adaptación particular de esta.

Sin embargo, queda claro que continúa siendo posible una colocación manual de la rueda estriada como se practica en la técnica anterior; esta colocación se facilita incluso por el hecho de que la rueda estriada lleva unidos todos los elementos necesarios para su fijación, lo que libera a los operarios de la manipulación de los tornillos y cuñas que se utilizan habitualmente.

- 15 Ejemplo de rueda estriada adaptada para la puesta en práctica del procedimiento

A continuación se describe, en referencia a las figuras 2 a 6, una concepción de la rueda estriada adaptada para la puesta en práctica de este procedimiento.

Se trata de la rueda estriada ilustrada en las figuras 1B a 1F que han sido comentadas más arriba.

- 20 La figura 2 ilustra la rueda 1 estriada en el interior de la carcasa 2, no apareciendo una de las paredes laterales de la carcasa.

De manera conocida, la rueda 1 estriada se mueve libremente por rotación alrededor de un árbol comprendiendo dos extremos 10 dispuestos a ambos lados de la rueda estriada.

Los extremos 10 del árbol tienen, por ejemplo, una forma poligonal que permite su encaje en dos soportes 7 que presentan una forma complementaria (octogonal en el ejemplo de la figura 2), a los que se fijan por tornillos.

- 25 Los mencionados soportes 7 están conectados por una traviesa 6 que presenta una forma general en U.

Los soportes 7 se fijan a la traviesa 6 por unos tornillos 70 (visibles asimismo en las figuras 3 y 5) colocados en las cuatro esquinas de esta.

- 30 Por otra parte, la rueda 1 estriada lleva unido un órgano de bloqueo accionable entre una posición de bloqueo donde la rueda estriada se fija en la carcasa 2 y una posición de desbloqueo que permite la inserción y la extracción de la rueda estriada de la carcasa.

Aquí, este órgano de bloqueo comprende una bayoneta 4 que se monta sobre la traviesa 6 con una conexión pivotante alrededor de un eje 40.

Asimismo, la rueda estriada lleva unidos unos medios para la puesta en pre-tensión en la carcasa.

- 35 Estos medios para la puesta en pre-tensión son, preferentemente, órganos mecánicos irreversibles, tales como pernos y/o gatos dispuestos entre el órgano de bloqueo y la traviesa de la rueda estriada.

Por "irreversible" se entiende en el presente texto que estos órganos no pueden relajar la tensión aplicada sin una intervención intencionada con un dispositivo de desmontaje.

- 40 En el ejemplo aquí ilustrado, estos medios para la puesta en pre-tensión son unos tornillos 5 que lleva la bayoneta 4 de manera imperdible y que cuando se atornillan con un par apropiado aplican la pre-tensión de intensidad deseada a la rueda estriada bloqueada.

Es importante destacar que el conjunto de los componentes necesarios para el bloqueo de la rueda estriada en la carcasa y para la puesta en pre-tensión de la rueda estriada (esto es: principalmente la bayoneta 4 y los tornillos 5 en el ejemplo aquí ilustrado) están unidos a la rueda estriada, es decir que están conectados mecánicamente con esta sin posibilidad de desmontaje si no es intencionado (por ejemplo para una reparación).

- 45 Por otra parte, estos componentes pueden inmovilizarse unos respecto a otros para constituir un bloque rígido que permita el manejo de la rueda estriada.

Ni que decir tiene que el experto en la materia podrá considerar una estructura diferente de rueda estriada, asimismo utilizable en el procedimiento descrito anteriormente, sin salirse sin embargo del marco de la presente invención.

Por ejemplo, podrá utilizar otro principio de bloqueo distinto a la bayoneta 4, siempre y cuando los elementos de fijación estén unidos a la rueda estriada y puedan constituir un conjunto rígido para el manejo de la rueda estriada.

Igualmente, el número de tornillos representados en estas figuras es solo indicativo y el experto en la materia podrá modificar completamente el número de tornillos y/o proponer otros medios de aplicación de la pre-tensión a la rueda estriada, sin salirse del ámbito de la presente invención.

Dispositivo de manipulación de la rueda estriada

La figura 9 ilustra un ejemplo de dispositivo 3 de manipulación de la rueda estriada.

El dispositivo 3 comprende un chasis 31 que soporta los elementos permitiendo su centrado, a continuación su embridado sobre la carcasa.

- 10 Los elementos de centrado son, por ejemplo, unas formas dispuestas sobre el chasis que colaboran con unas formas complementarias de la carcasa, cumpliendo de este modo una función de guía del dispositivo respecto a la carcasa.

En el ejemplo aquí ilustrado, los elementos de embridado comprenden cuatro pasadores 33 con forma de un cuarto de círculo y móviles en rotación.

- 15 Estos pasadores 33 llegan a alojarse en unas ranuras dispuestas sobre la carcasa para garantizar la fijación del chasis 3 sobre la carcasa 2.

El dispositivo 3 comprende, asimismo, un órgano 36 de accionamiento alojado en el chasis 31.

Aquí, el órgano de accionamiento es móvil en traslación (por medio de gatos 35) y en rotación respecto al chasis 31.

- 20 El dispositivo 3 comprende, además, un elemento de presión adaptado para sujetar la rueda estriada y más particularmente el órgano de bloqueo de esta.

El elemento de presión se monta sobre el órgano 36 de accionamiento y, de este modo, es accionable a la vez por traslación, para insertar o extraer la rueda estriada de la carcasa y por rotación, para bloquear o desbloquear la rueda estriada en la carcasa.

- 25 En el ejemplo aquí ilustrado, el elemento de presión comprende unas mordazas 34 adaptadas para agarrar la bayoneta 4 de la rueda estriada.

Las mordazas 34 pueden separarse con una distancia superior a la anchura de la bayoneta para permitir su presión o su liberación y aproximarse para sujetar la bayoneta firmemente.

- 30 Gracias a su conexión con el órgano de accionamiento, las mordazas 34 son asimismo móviles en rotación al menos en un cuarto de vuelta entre una posición donde la bayoneta está en posición permitiendo la inserción de la rueda estriada en la carcasa, y una posición donde la bayoneta está en posición de bloqueo de la rueda estriada en la carcasa.

El dispositivo 3 de manipulación comprende, además, unos medios de aplicación o de liberación de la pre-tensión a la rueda estriada que colaboran con los medios para la puesta en pre-tensión de la rueda estriada.

- 35 Estos medios comprenden unas cabezas 32 de atornillamiento conectadas a unos cuerpos 37 de atornillado montados en el órgano 36 de accionamiento y adaptadas para atornillar o desatornillar los tornillos 5 para la puesta en pre-tensión de la rueda estriada.

Por otra parte, el dispositivo 3 comprende unos elementos de extracción de la rueda estriada.

En el ejemplo aquí ilustrado, estos medios de extracción son unos gatos 35 dispuestos entre el chasis 31 y el órgano 36 de accionamiento.

- 40 En la situación ilustrada en la figura 7A, donde la rueda 1 estriada está en su posición de funcionamiento en la carcasa 2, el chasis 31 del dispositivo 3 está embridado sobre la carcasa 2 por medio de unos pasadores 33 y los gatos 35 están en posición retraída, de manera que el órgano 36 de accionamiento, y por lo tanto las mordazas 34 y las cabezas 32 de atornillamiento, puedan accionar respectivamente la bayoneta y los tornillos de pre-tensión de la rueda estriada.

- 45 En la situación ilustrada en la figura 7B, donde se extrae la rueda 1 estriada de la carcasa 2, el chasis está todavía embridado sobre la carcasa 2 gracias a los pasadores 33, pero los gatos 35 están en posición desplegada, lo que tiene como efecto que retroceda el órgano 36 de accionamiento y, por lo tanto, las mordazas 34 que sujetan la bayoneta.

El dispositivo 3 puede, asimismo, comprender cualquier otro componente que el experto en la materia juzgue útil.

De este modo, por ejemplo, comprende unos medios (no ilustrados) para la limpieza de la carcasa tras la extracción de la rueda estriada usada.

Estos medios pueden consistir especialmente en unos chorros de agua a alta presión.

- 5 En el ejemplo ilustrado en la figura 9 (así como en la figura 10A, donde se representa en perspectiva con la rueda estriada), el chasis 31 del dispositivo de manipulación está rodeado por un arco 38 que tiene por objeto engancharse en un polipasto (no representado).

Esto corresponde a un modo de ejecución semi-automatizado, que puede ponerse en práctica en modalidad degradada por ejemplo, en el momento de operaciones de mantenimiento.

- 10 Por su parte, la figura 10B ilustra una forma de ejecución del dispositivo 3 de manipulación que tiene por objeto ser montado sobre la parte final de un efector de manejo robotizado, que se utiliza preferentemente para el aprovechamiento de la tuneladora.

Sobre esta figura solo se representa una placa 42 delantera del robot de manejo, que presenta un hueco para recibir el dispositivo de manipulación.

- 15 El mencionado robot está especialmente animado por un movimiento de traslación en el eje de la carcasa y posee unos medios de mando del dispositivo de manipulación.

El dispositivo 3 de manipulación está conectado con la placa 42 por un conjunto 41 de gatos de tipo hexápodo que permite aproximar el dispositivo 3 hacia la carcasa para su bloqueo, a continuación retirarlo.

El dispositivo de manipulación que se ilustra está adaptado particularmente a la rueda estriada representada.

- 20 Naturalmente, se entiende que la forma de los componentes de este dispositivo de manipulación podrá variar en función de la forma de la rueda estriada correspondiente, sin salirse sin embargo del marco de la presente invención.

Por último, ni que decir tiene que los ejemplos que se acaban de dar son solo ilustraciones particulares en ningún caso limitativas en cuanto a los detalles para la puesta en práctica de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de sustitución de una rueda (1) estriada montada con pre-tensión en una carcasa (2) unida a la cabeza de corte de una tuneladora, **caracterizado porque** se pone en práctica con una rueda (1) estriada que lleva unido un órgano (4) para su bloqueo en la carcasa (2) y unos medios (5) de aplicación de la mencionada pre-tensión y **porque** comprende las etapas de:
 - a) retirada de una rueda (1) estriada usada de la mencionada carcasa (2), comprendiendo las etapas siguientes:
 - embridado, sobre la carcasa (2), de un dispositivo (3) de manipulación adaptado para la prensión y el guiado de la rueda (1) estriada,
 - prensión de la rueda estriada por el dispositivo (3) de manipulación,
 - liberación de la pre-tensión aplicada a la rueda (1) estriada,
 - desbloqueo de la rueda (1) estriada con respecto a la carcasa (2),
 - extracción de la rueda (1) estriada de la carcasa (2),
 - desembridado del dispositivo (3) de manipulación de la carcasa (2),
 - b) colocación de una rueda (1) estriada de sustitución en la mencionada carcasa (2), comprendiendo las etapas siguientes:
 - prensión de la rueda (1) estriada por el dispositivo (3) de manipulación,
 - posicionamiento, a continuación embridado del dispositivo (3) de manipulación de la rueda estriada sobre la carcasa (2),
 - introducción de la rueda (1) estriada en la carcasa (2), guiando el dispositivo (3) de manipulación la mencionada rueda estriada,
 - bloqueo de la rueda (1) estriada en la carcasa (2),
 - aplicación de una pre-tensión a la rueda (1) estriada.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo (3) de manipulación sujeta la rueda (1) estriada por medio de su órgano (4) de bloqueo.
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** se pone en práctica por medio de un dispositivo (3) de manipulación mecanizado de la rueda estriada.
4. Rueda estriada adaptada para la puesta en práctica del procedimiento de sustitución según una de las reivindicaciones 1 a 3.
5. Rueda estriada según la reivindicación 4, **caracterizada porque** el mencionado órgano (4) de bloqueo está adaptado para inmovilizarse, de manera que la rueda (1) estriada constituya un bloque rígido.
6. Rueda estriada según una de las reivindicaciones 4 o 5, **caracterizada porque** el órgano de bloqueo comprende una bayoneta (4) móvil en rotación entre una posición de inserción de la rueda (1) estriada en la carcasa (2) y una posición de bloqueo de la rueda (1) estriada en la carcasa (2).
7. Rueda estriada según una de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizada porque** los medios para la puesta en pre-tensión comprenden unos tornillos (5).
8. Rueda estriada según las reivindicaciones 6 y 7 en combinación, **caracterizada porque** la bayoneta (4) lleva de manera imperdible los mencionados tornillos (5) para la puesta en pre-tensión de la rueda (1) estriada.
9. Dispositivo (3) para la manipulación de la rueda (1) estriada en la puesta en práctica del procedimiento de sustitución de rueda estriada según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** comprende:
 - un elemento (33) de embridado sobre la carcasa,
 - un elemento (34) de prensión de la rueda estriada,
 - unos medios (32) de liberación o de aplicación de la pre-tensión a la rueda estriada,
 - un elemento (35) de extracción de la rueda estriada,
 - un órgano (36) de accionamiento del órgano (4) de bloqueo de la rueda estriada.
10. Dispositivo según la reivindicación 9, **caracterizado porque** comprende unos medios de limpieza de la carcasa.
11. Dispositivo según una de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizado porque** comprende unos medios (41) de transporte, de posicionamiento y/o de embridado sobre la carcasa por un robot.
12. Tuneladora comprendiendo una cabeza de corte y una pluralidad de ruedas (1) estriadas según una de las reivindicaciones 4 a 8 en unas carcasas (2) unidas a la cabeza de corte, llevando las mencionadas carcasas (2) unas marcas (21) para el bloqueo de las ruedas (1) estriadas.

13. Tuneladora según la reivindicación 12, **caracterizada porque** las carcasas (2) presentan una marcas para el posicionamiento y el guiado de un dispositivo (3) de manipulación de la rueda estriada según una de las reivindicaciones 9 a 11.

5 14. Tuneladora según una de las reivindicaciones 12 o 13, **caracterizada porque** las ruedas (1) estriadas y las carcasas (2) llevan unas marcas (10, 20) respectivas de apoyo complementarias para el centrado y el guiado de la rueda estriada en la carcasa.

FIG. 1A

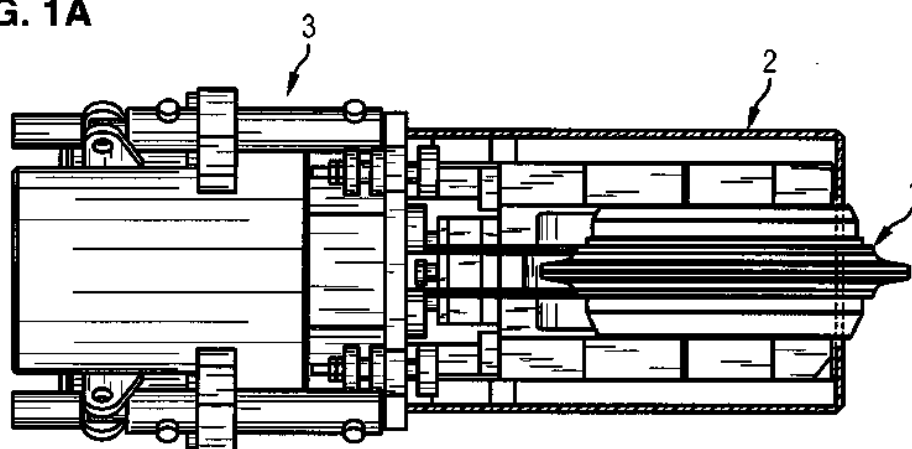


FIG. 1B

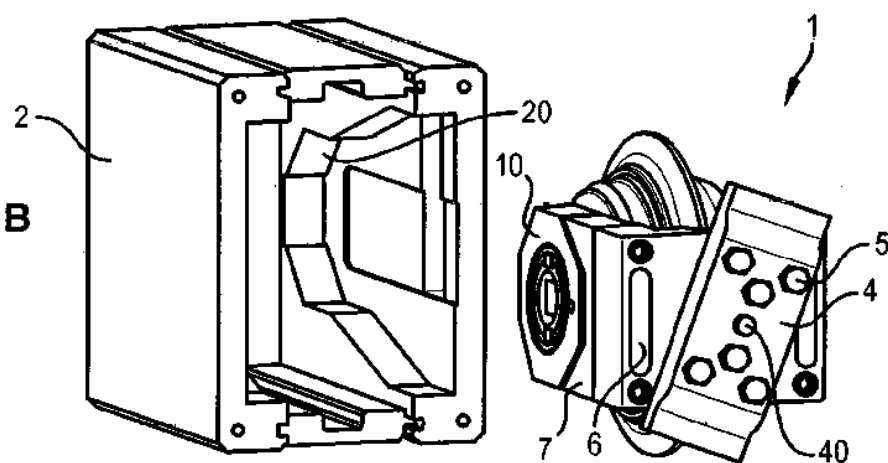


FIG. 1C

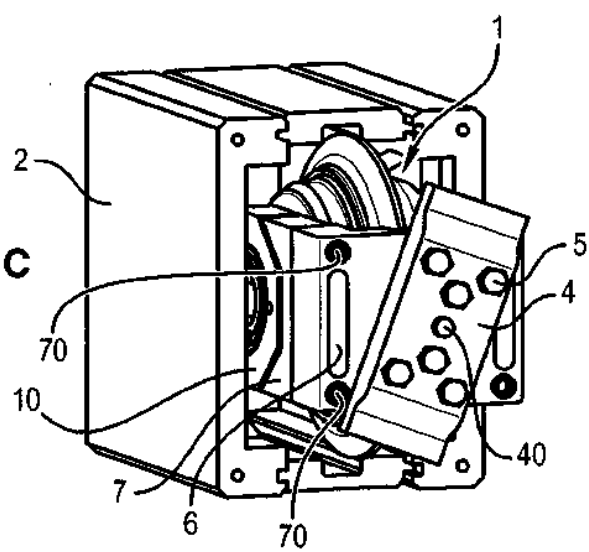


FIG. 1D

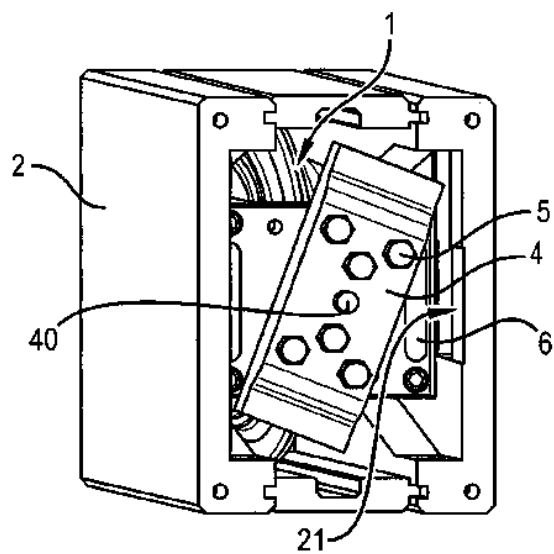


FIG. 1E

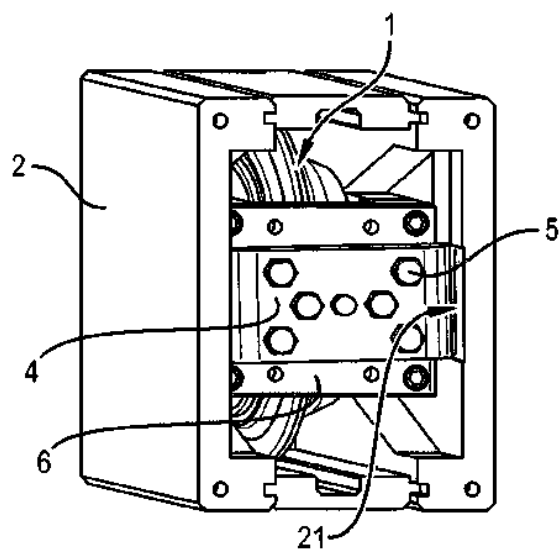


FIG. 1F

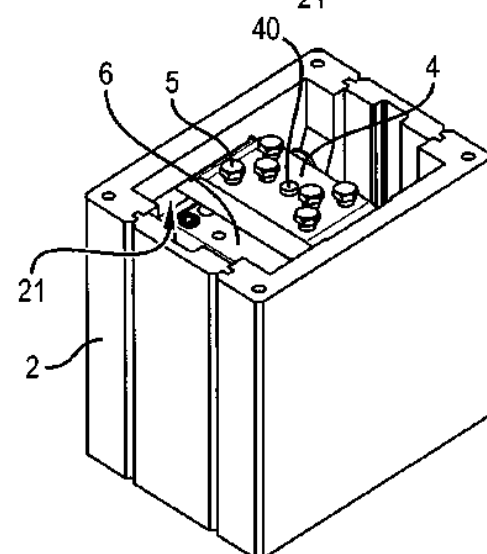


FIG. 2

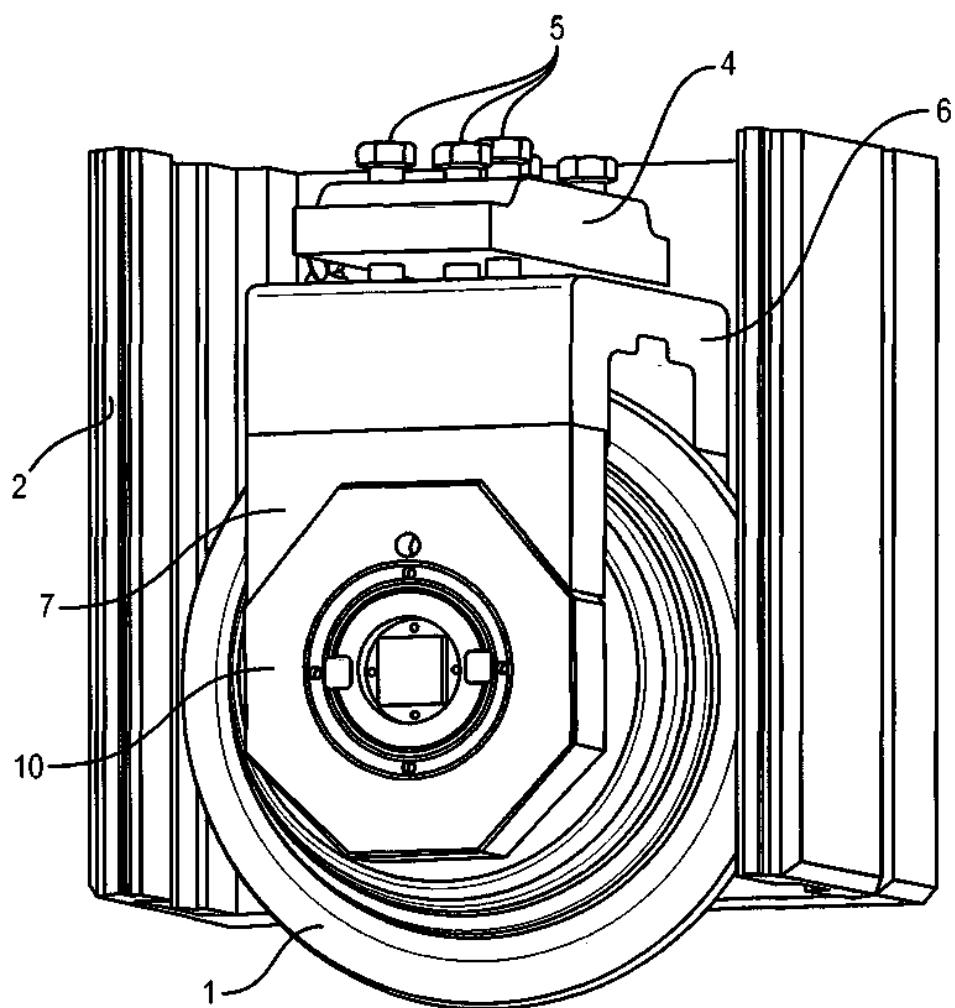


FIG. 3

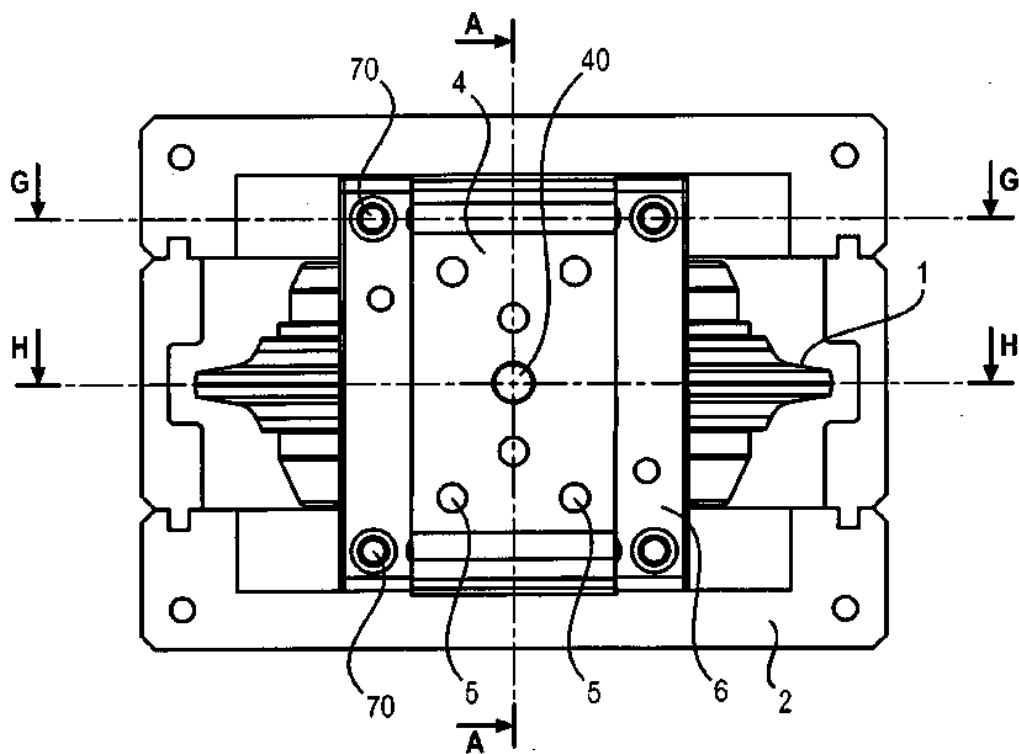


FIG. 4

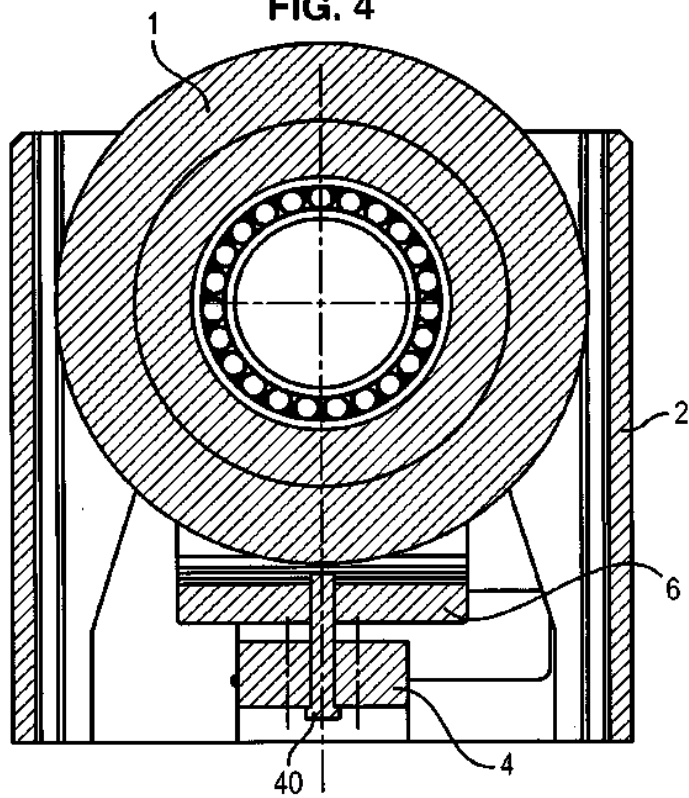


FIG. 5

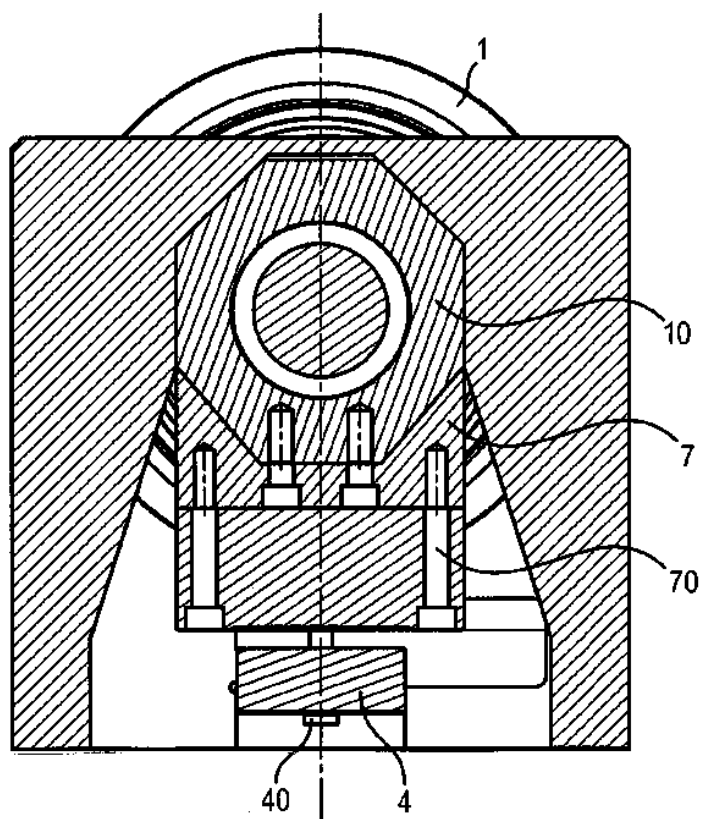


FIG. 6

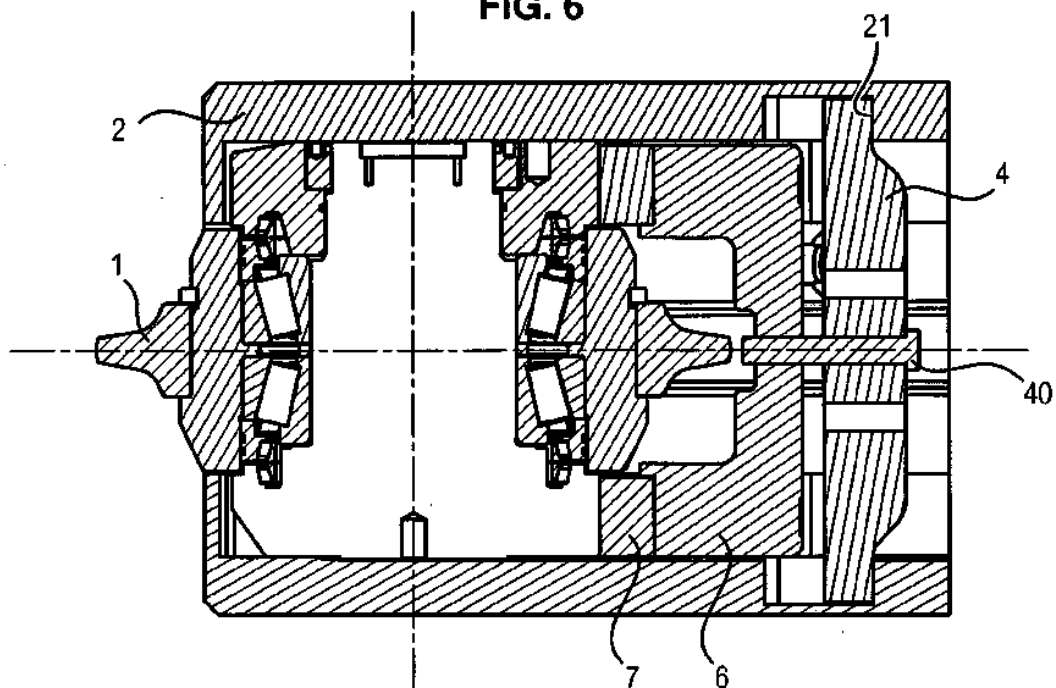


FIG. 7A

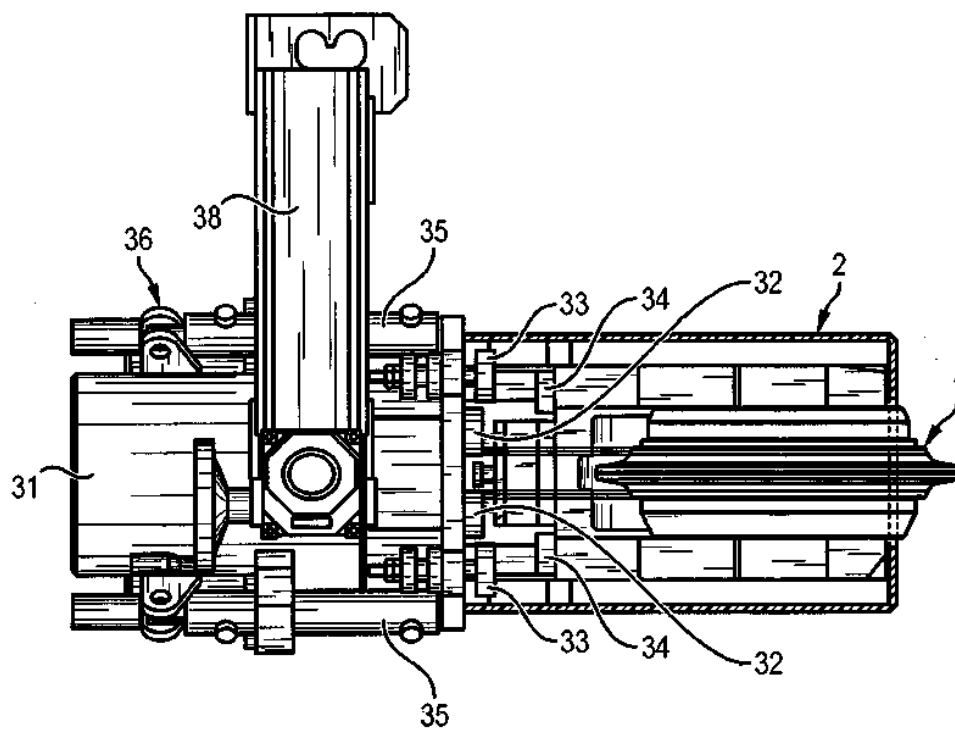


FIG. 7B

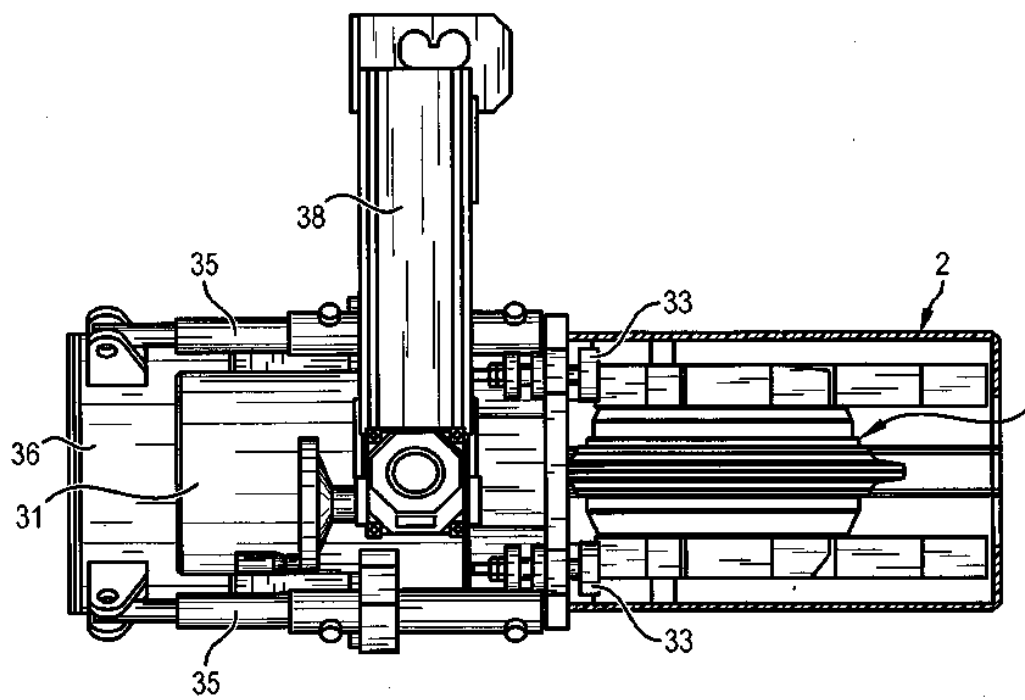


FIG. 8

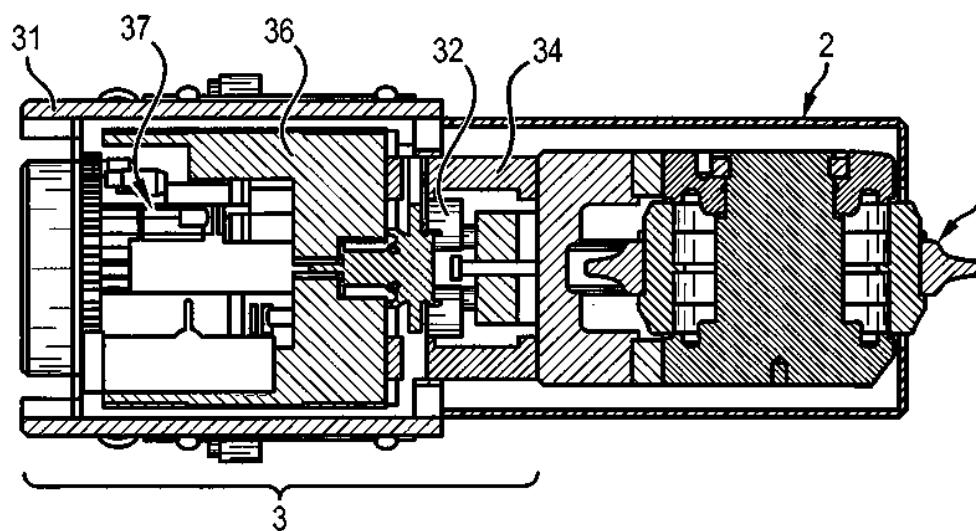


FIG. 9

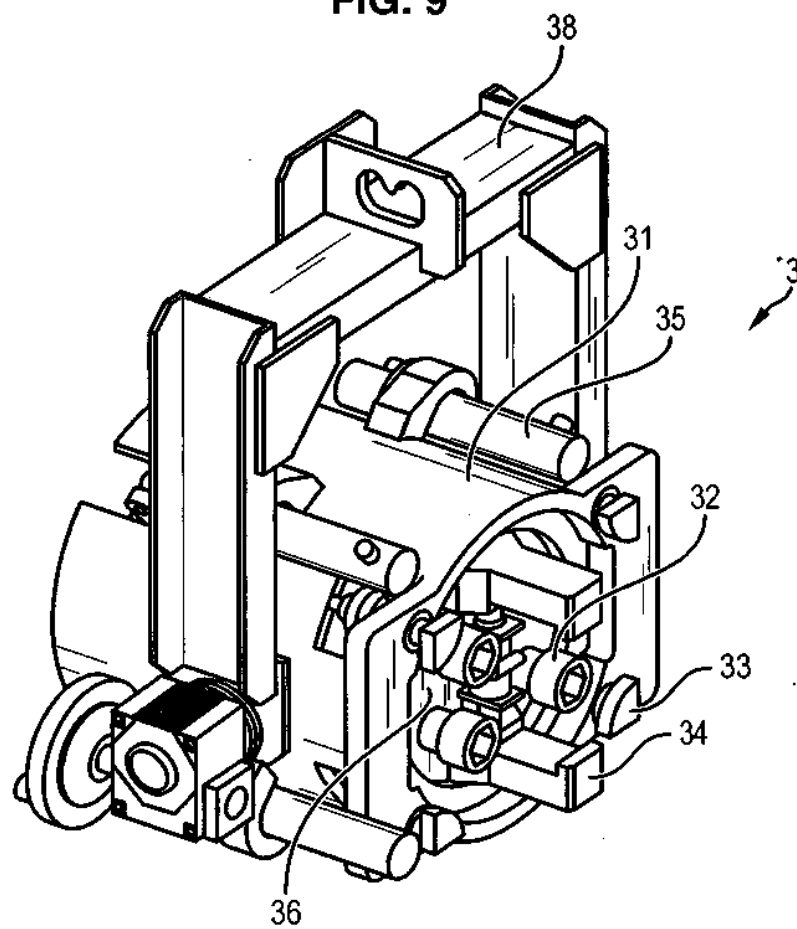


FIG. 10A

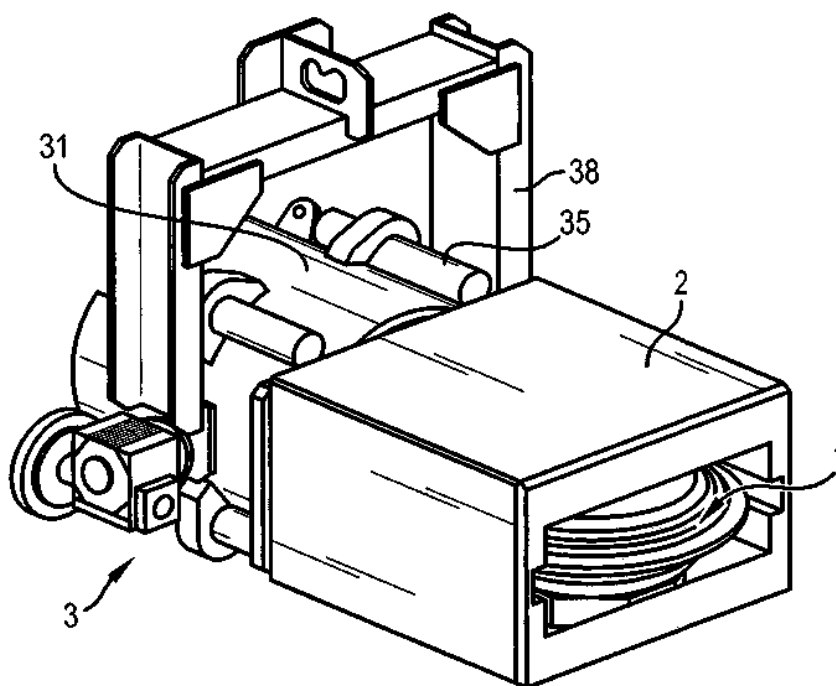


FIG. 10B

