

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 613 530**

51 Int. Cl.:

G21C 17/01 (2006.01)

G21C 19/20 (2006.01)

F22B 37/48 (2006.01)

G21D 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.09.2015 E 15183915 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2016 EP 2998963**

54 Título: **Dispositivo de guiado para lanza flexible**

30 Prioridad:

16.09.2014 FR 1458709

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

24.05.2017

73 Titular/es:

**SRA SAVAC (100.0%)
93 Rue Jacquard
69516 Vaulx En Velin, FR**

72 Inventor/es:

MANDIER, JEAN-PAUL

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 613 530 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

Dispositivo de guiado para lanza flexible.

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de guiado para lanza flexible para acceder a lugares difícilmente accesibles, tales como por ejemplo el interior de un generador de vapor con que está equipada una central térmica en particular, de tipo nuclear.

10 Un generador de vapor que equipa una central térmica, y más particularmente una central nuclear, comprende generalmente, por un lado, una parte que forma un intercambiador de calor que comprende un circuito primario en el que circula agua caliente a una presión muy alta procedente de un reactor, y un circuito secundario en el que el agua se lleva a ebullición y, por otro lado, una parte denominada separador ciclónico que permite la reproducción de vapor. El vapor así formado se escapa entonces del generador de vapor y se utiliza para hacer girar unas turbinas acopladas a un alternador.

15 La parte que forma un intercambiador de calor de un generador de vapor comprende en particular un recinto de forma global cilíndrica formado por una envuelta externa, denominada virola, y una envuelta interna, denominada faldón, y provisto, en la parte inferior, de dos aberturas de diámetro inferior a 40 cm y diametralmente opuestas, denominadas orificios de inspección. Esta parte que forma un intercambiador de calor comprende además unos tubos de flujo metálicos dispuestos en el volumen delimitado por el faldón, y que presentan una forma general de U invertida. Los tubos de flujo están destinados a la circulación del agua del circuito primario, y al intercambio de calor con el agua del circuito secundario que se encuentra en el interior del faldón. Estos tubos de flujo se montan, en la parte inferior, sobre una placa de soporte denominada placa tubular y que atraviesa las placas distanciadoras espaciadas regularmente unas de otras y en paralelo entre sí. Las placas distanciadoras comprenden, para el paso de los tubos de flujo, unas aberturas de paso, formando cada abertura de paso unas zonas de contacto con un tubo de flujo respectivo para garantizar la sujeción del mismo y delimitando unas zonas de paso para el agua o el vapor del circuito secundario, según la posición de la placa distanciadora correspondiente.

20 Durante el funcionamiento de un generador de vapor, el agua presente en el recinto del generador se lleva a alta temperatura y a alta presión con el objetivo de generar vapor. Los tubos de flujo y las demás partes metálicas del separador ciclónico se someten entonces a condiciones extremas que ocasionan una corrosión inevitable. Sin intervención, se acumulan depósitos relacionados con esta corrosión sobre la placa tubular y las placas distanciadoras, y en particular pueden obstruir, por lo menos parcialmente, las zonas de paso citadas previamente, lo cual perjudica el rendimiento del generador de vapor, y asimismo la seguridad del funcionamiento de este último si la tasa de obstrucción alcanza un valor elevado. Por este motivo, este tipo de instalación debe ser inspeccionada regularmente y limpiada de estos depósitos. Esta inspección y esta limpieza se realizan generalmente por medio de lanzas equipadas o bien con una cámara de inspección, o bien con chorros de agua a alta presión. Para alcanzar lugares precisos del generador de vapor, es frecuente utilizar un dispositivo de guiado de lanza, para guiar estas lanzas a través de las aberturas estrechas que son los orificios de inspección.

30 Este tipo de dispositivo debe poder desplazarse en el recinto circular del generador de vapor para que la lanza, generalmente flexible, pueda desplegarse para inspeccionar y, dado el caso, limpiar, la base de los tubos de flujo y la placa tubular.

40 Para realizar estas operaciones de inspección o de limpieza del recinto de un generador de vapor, se sabe cómo utilizar un conjunto de inspección y de limpieza, tal como se describe en el documento FR 2 961 003.

45 El conjunto de inspección y de limpieza descrito en el documento FR 2 961 003 comprende una lanza de limpieza y/o de inspección flexible, y un dispositivo de guiado de la lanza flexible. El dispositivo de guiado comprende más particularmente un sistema de accionamiento y de guiado de la lanza flexible y unos medios de mantenimiento y de desplazamiento por la cara interior de una pared cilíndrica que delimita el recinto de un generador de vapor. Los medios de mantenimiento y de desplazamiento comprenden dos ruedas motorizadas independientemente entre sí y equipadas con elementos de imán permanente, presentando las dos ruedas motorizadas unos ejes de rotación paralelos y desviados unos con respecto a otros.

50 Una desviación de este tipo de los ejes de las ruedas motorizadas del dispositivo de guiado permite superar obstáculos, tales como soldaduras verticales, presentes en la pared del recinto que se debe inspeccionar/limpiar. En efecto, durante un encuentro de este tipo, una sola de estas dos ruedas de accionamiento se bloqueará simultáneamente. Además, la motorización independiente de las dos ruedas motorizadas también permite un control de la dirección de desplazamiento del dispositivo de guiado por la pared del recinto.

55 Además, una configuración de este tipo de los medios de mantenimiento y de desplazamiento permite que el dispositivo de guiado acceda a todo el perímetro interior del recinto y, por tanto, garantizar un despliegue de la lanza en todas las zonas del recinto que se deben inspeccionar o limpiar.

60 No obstante, la configuración de los medios de mantenimiento y de desplazamiento del dispositivo de guiado

descrito en el documento FR 2 961 003 no permite garantizar una estabilidad satisfactoria para el dispositivo de guiado en particular cuando se asocia con una lanza de limpieza a alta presión.

La presente invención pretende remediar estos inconvenientes.

Por tanto, el problema técnico que forma la base de la invención consiste en proporcionar un dispositivo de guiado de una lanza de limpieza que pueda ser introducida fácilmente en un recinto confinado con un acceso difícil, tal como por ejemplo el interior de un generador de vapor con que está equipada una central térmica, al mismo tiempo que presente una estabilidad satisfactoria incluido cuando está equipado con una lanza de limpieza a alta presión.

Para ello, la presente invención se refiere a un dispositivo de guiado destinado a guiar una lanza flexible para la limpieza de un recinto equipado con una abertura de acceso, extendiéndose el dispositivo de guiado según una dirección de extensión y que comprende:

- una parte de transporte que comprende unos medios de rodamiento configurados para rodar por una pared del recinto, y unos medios de mantenimiento configurados para mantener los medios de rodamiento en contacto con dicha pared durante los desplazamientos del dispositivo de guiado a lo largo de dicha pared,
- una parte de unión montada en la parte de transporte y destinada a ser conectada a un dispositivo de alimentación eléctrica,
- una parte de guiado y de accionamiento que comprende un sistema de accionamiento configurado para, en condiciones de utilización, desplazar la lanza flexible entre una posición retraída y una posición desplegada, estando la parte de guiado y de accionamiento montada de manera pivotante en la parte de transporte alrededor de un primer eje de pivotamiento que se extiende de manera transversal a la dirección de extensión, estando la parte de transporte dispuesta entre la parte de unión y la parte de guiado y de accionamiento,

caracterizado por que la parte de transporte comprende un primer módulo de transporte y un segundo módulo de transporte montados articulados uno con respecto al otro, por que los medios de rodamiento comprenden por lo menos una rueda motriz montada en el primer módulo de transporte, y por lo menos una rueda directriz montada en el segundo módulo de transporte, y por que el dispositivo de guiado comprende un sistema de dirección montado en el segundo módulo de transporte y configurado para regular el ángulo de viraje de la por lo menos una rueda directriz.

Una configuración de este tipo del dispositivo de guiado, y más particularmente de la parte de transporte y de los medios de rodamiento, garantiza, por un lado, una fácil introducción del dispositivo de guiado a través de una abertura de acceso de pequeñas dimensiones de un recinto confinado, tal como un generador de vapor y, por otro lado, una estabilidad optimizada del dispositivo de guiado durante sus desplazamientos en dicho recinto confinado, y esto incluido cuando está equipado con una lanza de limpieza a alta presión.

Según un modo de realización de la invención, el dispositivo de guiado comprende un sistema de motorización configurado para accionar en pivotamiento la parte de guiado y de accionamiento con respecto a la parte de transporte alrededor del primer eje de pivotamiento. Por ejemplo, el sistema de motorización puede estar dispuesto en el segundo módulo de transporte.

Según un modo de realización de la invención, el primer módulo de transporte y el segundo módulo de transporte se montan articulados uno con respecto al otro alrededor de por lo menos un eje de articulación que se extiende de manera transversal a la dirección de extensión del dispositivo de guiado.

Según un modo de realización de la invención, la parte de transporte comprende por lo menos una pieza de conexión configurada para conectar los primer y segundo módulos de transporte entre sí, estando los primer y segundo módulos de transporte montados articulados en la por lo menos una pieza de conexión alrededor, respectivamente, de dos ejes de articulación paralelos y que se extienden de manera transversal a la dirección de extensión del dispositivo de guiado.

Según un modo de realización de la invención, la parte de unión se monta en el primer módulo de transporte y la parte de guiado y de accionamiento se monta en el segundo módulo de transporte.

Según un modo de realización de la invención, la parte de unión se monta de manera pivotante en la parte de transporte alrededor de un segundo eje de pivotamiento que se extiende de manera transversal a la dirección de extensión del dispositivo de guiado. Un montaje de este tipo de la parte de unión en la parte de transporte permite que el dispositivo de guiado se adapte mejor a la curvatura de la pared del recinto.

Según un modo de realización de la invención, los medios de mantenimiento comprenden unos elementos magnéticos, tales como elementos de imán permanente, configurados para cooperar mediante imantación con la

pared del recinto.

5 Según un modo de realización de la invención, cada rueda motriz está equipada con por lo menos un elemento magnético configurado para cooperar mediante imantación con la pared del recinto, y cada rueda directriz está equipada con por lo menos un elemento magnético configurado para cooperar por imantación con la pared del recinto. La utilización de ruedas que comprenden elementos magnéticos es ideal para un mantenimiento en paredes metálicas tales como aquellas con las que están equipados los recintos de los generadores de vapor de centrales nucleares.

10 Según un modo de realización de la invención, los primer y segundo módulos de transporte comprenden cada uno por lo menos una pieza de apoyo configurada para apoyarse contra la pared durante los desplazamientos del dispositivo de guiado a lo largo de dicha pared. Dichas piezas de apoyo permiten optimizar la estabilidad del dispositivo de guiado durante el despliegue de la lanza.

15 Según un modo de realización de la invención, los medios de rodamiento comprenden por lo menos dos ruedas motrices montadas en el primer módulo de transporte y de ejes de rotación sustancialmente paralelos, y por lo menos dos ruedas directrices montadas en el segundo módulo de transporte.

20 Según un modo de realización de la invención, los ejes de rotación de las ruedas motrices se extienden de manera sustancialmente perpendicular a la dirección de extensión del dispositivo de guiado.

25 Según un modo de realización de la invención, las dos ruedas motrices están motorizadas independientemente entre sí, y el dispositivo de guiado comprende dos mecanismos de accionamiento en rotación montados en el primer módulo de transporte y configurados para accionar en rotación, respectivamente, las dos ruedas motrices.

Según un modo de realización de la invención, el sistema de dirección comprende:

- 30 - por lo menos un órgano de soporte en el que se monta de manera móvil en rotación la por lo menos una rueda directriz, montándose la por lo menos un órgano de soporte de manera pivotante en el segundo módulo de transporte alrededor de un eje de pivotamiento,
- un motor de accionamiento, y
- 35 - un mecanismo de transformación de movimiento configurado para transformar el movimiento de rotación del motor de accionamiento en un movimiento de pivotamiento del por lo menos un órgano de soporte.

40 Según un modo de realización de la invención, el eje de pivotamiento de la por lo menos un órgano de soporte se extiende de manera sustancialmente perpendicular a la dirección de extensión del dispositivo de guiado y a los ejes de rotación de las ruedas motrices.

Según un modo de realización de la invención, el sistema de dirección comprende dos piezas de soporte en cada una de las cuales se monta de manera móvil en rotación una rueda directriz, montándose cada órgano de soporte de manera pivotante en el segundo módulo de transporte alrededor de un eje de pivotamiento.

45 Según un modo de realización de la invención, el mecanismo de transformación de movimiento comprende una barra de acoplamiento que comprende dos porciones de unión conectadas, respectivamente, a las dos piezas de soporte, montándose la barra de acoplamiento de manera móvil en translación con respecto al segundo módulo de transporte según una dirección de desplazamiento de tal modo que un desplazamiento en translación de la barra de acoplamiento según la dirección de desplazamiento acciona un pivotamiento de las piezas de soporte alrededor de su eje de pivotamiento.

50 Según un modo de realización de la invención, el mecanismo de transformación de movimiento comprende además:

- 55 - un elemento de accionamiento solidario en translación a la barra de acoplamiento y provisto de un orificio mecanizado roscado, y
- un elemento de transmisión solidario en translación al segundo módulo de transporte y acoplado en rotación al motor de accionamiento, estando el elemento de transmisión provisto de una porción roscada configurada para cooperar con el orificio mecanizado roscado del elemento de accionamiento de tal modo que una rotación del elemento de transmisión acciona una translación del elemento de accionamiento.

60 Según un modo de realización de la invención, el elemento de transmisión comprende un dentado periférico acoplado en rotación con un piñón solidario al árbol de salida del motor de accionamiento.

65 Según un modo de realización de la invención, cada porción de unión está provista de un orificio de montaje oblongo en el que se monta de manera móvil una porción de montaje del órgano de soporte respectivo.

- 5 Según un modo de realización de la invención, el sistema de accionamiento comprende una correa de accionamiento equipada con unos salientes destinados a engranar con unos orificios dispuestos en la lanza. La presencia de una correa de accionamiento de este tipo permite un accionamiento robusto, continuo y controlado de la lanza, cualidad importante para un dispositivo de guiado destinado a ser instalado en un recinto de acceso difícil que no permite la intervención de un técnico. Además, la estructura de la correa de accionamiento permite garantizar, durante el accionamiento de la lanza, una cooperación simultánea de por lo menos dos salientes con unos orificios de la lanza, lo cual favorece la transmisión de los esfuerzos de la correa de accionamiento a la lanza, sin riesgo de deterioro de la lanza.
- 10 Según un modo de realización de la invención, el sistema de accionamiento comprende un motor de accionamiento configurado para accionar la correa de accionamiento.
- 15 Según un modo de realización de la invención, el sistema de accionamiento comprende por lo menos una pieza de accionamiento, tal como un rodillo de accionamiento, en el que se engancha la correa de accionamiento, y un mecanismo de acoplamiento configurado para acoplar en rotación el motor de accionamiento y la pieza de accionamiento.
- 20 Según un modo de realización de la invención, la parte de transporte y la parte de guiado y de accionamiento delimitan un paso de guiado en el que está destinada a extenderse la lanza flexible.
- 25 Según un modo de realización de la invención, el segundo módulo de transporte comprende una abertura de entrada que desemboca en el paso de guiado y a través de la cual está destinada a ser insertada la lanza flexible, y la parte de guiado y de accionamiento comprende una abertura de salida a través de la cual está destinada a sobresalir la lanza flexible.
- Según un modo de realización de la invención, el primer módulo de transporte y/o la parte de unión comprende por lo menos un elemento de guiado, tal como un puente de guiado, configurado para guiar la lanza flexible.
- 30 Según un modo de realización de la invención, el dispositivo de guiado comprende unos medios de control configurados para controlar el posicionamiento del dispositivo de guiado.
- 35 Según un modo de realización de la invención, los medios de control comprenden por lo menos una cámara de control y por lo menos una fuente de láser dispuestas en un lado del dispositivo de guiado y configuradas para controlar la altitud del dispositivo de guiado.
- Según un modo de realización de la invención, los medios de control comprenden por lo menos un inclinómetro configurado para controlar la horizontalidad del dispositivo de guiado en sus desplazamientos a lo largo de la pared.
- 40 Según un modo de realización de la invención, los medios de control comprenden por lo menos una cámara de control de orientación dispuesta en la parte de guiado y de accionamiento y configurada para controlar la orientación de la parte de guiado y de accionamiento con respecto a la parte de transporte. Ventajosamente, la parte de guiado y de accionamiento comprende un sistema de iluminación asociado con dicha cámara de control de orientación.
- 45 Según un modo de realización de la invención, la parte de guiado y de accionamiento está equipada con una cámara de control de despliegue orientada de manera sustancialmente paralela a la dirección de despliegue de la lanza. Una cámara de control de despliegue de este tipo permite seguir visualmente la lanza durante su despliegue para poder así colocarla con precisión en el lugar que ha de limpiarse.
- 50 Ventajosamente, la parte de guiado y de accionamiento comprende un sistema de iluminación asociado con dicha cámara de control de despliegue.
- 55 Según un modo de realización de la invención, la parte de guiado y de accionamiento comprende un elemento de detección, tal como un sensor inductivo, configurado para detectar, en condiciones de utilización, el posicionamiento de la lanza en posición retraída. El elemento de detección se configura así para detectar un retorno de la lanza a su posición retraída.
- 60 Según un modo de realización de la invención, el dispositivo de guiado comprende una unidad de control configurada para impedir un desplazamiento de la parte de transporte mientras que el elemento de detección no haya detectado el posicionamiento de la lanza en posición retraída, y más particularmente mientras que el elemento de detección no haya detectado un retorno de la lanza a su posición retraída.
- 65 Según un modo de realización de la invención, la parte de unión comprende un cable de alimentación eléctrica y de control flexible destinado a ser conectado a un dispositivo de control y de alimentación eléctrica.
- Según un modo de realización de la invención, los primer y segundo ejes de pivotamiento se extienden de manera

sustancialmente paralela a los ejes de rotación de las ruedas motrices.

Según un modo de realización de la invención, por lo menos dos de las ruedas motrices presentan unos ejes de rotación sustancialmente coaxiales.

5 La presente invención se refiere además a un conjunto para la limpieza de un recinto equipado con una abertura de acceso, que comprende:

- 10
- un dispositivo de guiado según la presente invención, y
 - una lanza de limpieza a alta presión flexible y de sección rectangular, comprendiendo la lanza de limpieza a alta presión varios conductos de suministro de líquido a presión y una porción de extremo que comprende varios orificios de salida unidos manera fluídica a los conductos de suministro de líquido a presión.

15 Un conjunto de este tipo es ideal para la limpieza de un recinto confinado con un acceso difícil, tal como el recinto de un generador de vapor de central nuclear.

20 Según un modo de realización de la invención, los orificios de salida se extienden de manera sustancialmente perpendicular a un eje longitudinal de la lanza de limpieza a alta presión.

25 Según un modo de realización de la invención, la porción de extremo de la lanza de limpieza a alta presión comprende por lo menos un orificio de salida que desemboca en un primer borde longitudinal de la lanza de limpieza a alta presión, y por lo menos un orificio de salida que desemboca en un segundo borde longitudinal de la lanza de limpieza a alta presión opuesto al primer borde longitudinal. Una configuración de este tipo de los orificios de salida permite equilibrar los esfuerzos inducidos en la lanza por el líquido a alta presión y, por tanto, limpiar los depósitos corroídos presentes en el fondo del recinto de modo estable.

30 De todos modos, la invención se comprenderá bien con la ayuda de la siguiente descripción, con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos que representan, a modo de ejemplo no limitativo, una forma de realización de este dispositivo de guiado de lanza.

La figura 1 es una vista parcial del interior de un generador de vapor en el que trabaja un dispositivo de guiado según la invención;

35 la figura 2 es una vista en perspectiva del dispositivo de guiado de la figura 1;

la figura 3 es una vista lateral del dispositivo de guiado;

40 la figura 4 es una vista desde abajo del dispositivo de guiado;

la figura 5 es una vista parcial en perspectiva, a escala ampliada, de una parte de accionamiento y de guiado perteneciente al dispositivo de guiado;

45 la figura 6 es una vista parcial desde abajo, a escala ampliada, del dispositivo de guiado;

las figuras 7 y 8 son unas vistas en sección transversal del dispositivo de guiado, respectivamente, según un plano de corte que pasa por las ruedas motrices del dispositivo de guiado y según un plano de corte que pasa por las ruedas directrices del dispositivo de guiado;

50 la figura 9 es una vista en perspectiva del dispositivo de guiado equipado con una lanza de limpieza;

la figura 10 es una vista en sección del dispositivo de guiado equipado con una lanza de limpieza, que muestra la cooperación entre la lanza de limpieza y su sistema de accionamiento previsto en el dispositivo de guiado.

55 La figura 1 representa parcialmente el interior de un intercambiador de calor 1 con el que está equipado un generador de vapor de central nuclear en el que trabaja un dispositivo de guiado 2 destinado a guiar una lanza de limpieza a alta presión 3 flexible. Un intercambiador de calor 1 de este tipo comprende un recinto metálico 4 y de forma global cilíndrica provisto de dos aberturas 5 de diámetro inferior a 40 cm y diametralmente opuestas, denominados orificios de inspección. Este recinto 4 presenta una pared 6, también denominada virola, cuya cara interior es metálica. El recinto 4 también está provisto de una placa de soporte 7, denominada placa tubular, y de unos tubos de flujo 8 metálicos que presentan una forma general de U invertida, montándose estos tubos de flujo, en la parte inferior, en la placa de soporte 7.

65 El dispositivo de guiado 2 se presenta en forma de un carro alargado que se extiende según una dirección de extensión De, y comprende una parte de guiado y de accionamiento 11 dispuesta en la parte delantera del dispositivo de guiado 2, una parte de unión 12 dispuesta en la parte trasera del dispositivo de guiado 2 y destinada a

ser conectada a un dispositivo de control y de alimentación eléctrica (no representado en las figuras), y finalmente una parte de transporte 13 dispuesta entre la parte de guiado y de accionamiento 11 y la parte de unión 12.

La parte de transporte 13 comprende más particularmente un primer módulo de transporte 13a, un segundo módulo de transporte 13b y dos piezas de conexión 13c configuradas para conectar los primer y segundo módulos de transporte 13a, 13b entre sí. Los primer y segundo módulos de transporte 13a, 13b se montan articulados en cada pieza de conexión 13c alrededor, respectivamente, de dos ejes de articulación A, B paralelos y que se extienden en perpendicular a la dirección de extensión De del dispositivo de guiado 2. Cada uno de los primer y segundo módulos de transporte 13a, 13b puede presentar, por ejemplo, una forma general de paralelepípedo rectangular apaisado.

El dispositivo de guiado 2 comprende además dos ruedas motrices 14, 15 montadas en el primer módulo de transporte 13a y conformadas para rodar por la pared 6 del recinto 4. Las dos ruedas motrices 14, 15 presentan unos ejes de rotación coaxiales que se extienden perpendicularmente a la dirección de extensión De del dispositivo de guiado 2.

Las dos ruedas motrices 14, 15 están ventajosamente motorizadas independientemente entre sí. Según el modo de realización representado en las figuras, el dispositivo de guiado 2 comprende dos mecanismos de accionamiento en rotación montados en el primer módulo de transporte 13a y configurados para accionar en rotación, respectivamente, las dos ruedas motrices 14, 15. Estos dos mecanismos de accionamiento en rotación comprenden, por ejemplo, dos motores de accionamiento 16, 17 acoplados en rotación, respectivamente, a las dos ruedas motrices 14, 15.

El dispositivo de guiado 2 comprende además dos ruedas directrices 18, 19 montadas en el segundo módulo de transporte 13b y conformadas para rodar por la pared 6 del recinto 4, y un sistema de dirección 21 montado en el segundo módulo de transporte 13b y configurado para regular el ángulo de viraje de las dos ruedas directrices 18, 19.

Tal como se muestra más particularmente en la figura 6, el sistema de dirección 21 comprende dos piezas de soporte 22, 23 en cada una de las cuales se monta de manera móvil en rotación una de las ruedas directrices 18, 19. Cada una de las piezas de soporte 22, 23 se monta de manera pivotante en el segundo módulo de transporte alrededor de un eje de pivotamiento C, D respectivo. Cada una de las piezas de soporte 22, 23 puede presentar, por ejemplo, una forma de banda.

El sistema de dirección 21 comprende además un motor de accionamiento 24, y un mecanismo de transformación de movimiento 25 configurado para transformar el movimiento de rotación del motor de accionamiento 24 en un movimiento de pivotamiento de las piezas de soporte 22, 23.

Según el modo de realización representado en las figuras, el mecanismo de transformación de movimiento 25 comprende una barra de acoplamiento 26 que comprende dos porciones de unión 27, 28 conectadas, respectivamente, a las dos piezas de soporte 22, 23. La barra de acoplamiento 26 se monta de manera móvil en translación con respecto al segundo módulo de transporte 13b según una dirección de desplazamiento sustancialmente paralela a la dirección de extensión de la barra de acoplamiento 26 de tal modo que un desplazamiento en translación de la barra de acoplamiento 26 según dicha dirección de desplazamiento accione un pivotamiento de las piezas de soporte 22, 23 alrededor de su eje de pivotamiento C, D respectivo.

Según el modo de realización representado en las figuras, cada porción de acoplamiento 27, 28 está provista de un orificio de montaje oblongo 29a, 29b en el que se monta de manera móvil una porción de montaje 31a, 31b del órgano de soporte 22, 23 respectivo. Cada orificio de montaje 29a, 29b se extiende, por ejemplo, de manera sustancialmente paralela a la dirección de extensión De del dispositivo de guiado 2.

El mecanismo de transformación de movimiento 25 comprende además un elemento de transmisión 32 solidario en translación al segundo módulo de transporte 13b y acoplado en rotación al motor de accionamiento 24, y un elemento de accionamiento 33 solidario en translación a la barra de acoplamiento 26. Ventajosamente, el elemento de transmisión 32 está provisto de una porción roscada (no representada en las figuras) configurada para cooperar con un orificio mecanizado roscado (no representado en las figuras) previsto en el elemento de accionamiento 33 de tal modo que una rotación del elemento de transmisión 32 acciona una translación del elemento de accionamiento 33 y, por tanto, de la barra de acoplamiento 26.

Cada una de las ruedas motrices 14, 15 y directrices 18, 19 está equipada ventajosamente con uno o varios elementos de imán permanente 34 configurados para cooperar por imantación con la pared 6 del recinto 5 durante los desplazamientos del dispositivo de guiado 2 a lo largo de esta pared 6. Una configuración de este tipo del dispositivo de guiado 2 permite mantener fácilmente las ruedas motrices y directrices de la parte de transporte 13 en contacto con la pared 6 durante los desplazamientos del dispositivo de guiado 2. Según el modo de realización representado en las figuras (véanse más particularmente las figuras 7 y 8), cada una de las ruedas motrices 14, 15 y directrices 18, 19 comprende un elemento de imán permanente 34, dos elementos magnéticos 30, por ejemplo de acero inoxidable, dispuestos lateralmente a ambos lados del elemento de imán permanente 34 respectivo, y un

elemento amagnético 40, por ejemplo de aluminio, que se extiende por el perímetro del elemento de imán permanente 34 respectivo y destinado a apoyarse contra la pared 6 del recinto 4.

5 Además, con el fin de mejorar la estabilidad del dispositivo de guiado 2, y más particularmente de la parte de transporte 13, los primer y segundo módulos de transporte 13a, 13b comprenden cada uno, en su cara inferior, una pieza de apoyo 35 desviada con respecto a las ruedas respectivas y configurada para apoyarse contra la pared 6 durante los desplazamientos del dispositivo de guiado 2 a lo largo de dicha pared.

10 Tal como se muestra más particularmente en la figura 4, la parte de unión 12 se monta de manera pivotante en el primer módulo de transporte 13a alrededor de un eje de pivotamiento E que se extiende de manera transversal a la dirección de extensión De del dispositivo de guiado 2, y comprende un cable de alimentación eléctrica y de control flexible (no visible en las figuras) destinado a ser conectado al dispositivo de control y de alimentación eléctrica.

15 Tal como se muestra más particularmente en las figuras 2 y 6, la parte de guiado y de accionamiento 11 se monta de manera pivotante en el segundo módulo de transporte 13b alrededor de un eje de pivotamiento F que se extiende de manera transversal a la dirección de extensión De del dispositivo de guiado 2. El segundo módulo de transporte 13b está equipado, tal como se ilustra en la figura 6, con un sistema de motorización 38 configurado para accionar en pivotamiento la parte de guiado y de accionamiento 11 con respecto al segundo módulo de transporte 13b alrededor del eje de pivotamiento F, que es sustancialmente paralelo a los ejes de rotación de las ruedas motrices 20 14, 15. Una configuración de este tipo permite un pivotamiento controlado de la parte de guiado y de accionamiento 11. Según el modo de realización representado en las figuras, el sistema de motorización 38 comprende un motor de accionamiento rotativo 38a, un árbol de transmisión 38b que se extiende de manera sustancialmente perpendicular al eje de pivotamiento F y acoplado en rotación al árbol de salida del motor de accionamiento rotativo 38a, por ejemplo por medio de unos piñones de retroceso helicoidales, y un árbol de accionamiento 38c que se extiende 25 según el eje de pivotamiento F y acoplado en rotación al árbol de transmisión 38b, por ejemplo por medio de unos piñones de retroceso helicoidales. Según una variante de realización de la invención, el árbol de transmisión 38b podría ser sustituido, por ejemplo, por una correa de transmisión o cualquier otro sistema de transmisión equivalente.

30 Tal como se muestra en la figura 2, la parte de unión 12 y el primer módulo de transporte 13a comprenden cada uno, en su cara superior, un elemento de guiado 39, tal como un puente de guiado, configurado para guiar, en condiciones de utilización, la lanza flexible 3 con respecto a la parte trasera del dispositivo de guiado 2. Además, el segundo módulo de transporte 13b y la parte de guiado y de accionamiento 11 delimitan un paso de guiado 41 en el que está destinada a extenderse la lanza flexible 3. El paso de guiado 41 está configurado más particularmente para 35 guiar, en condiciones de utilización, la lanza flexible con respecto a la parte delantera del dispositivo de guiado 2.

El segundo módulo de transporte 13b comprende una abertura de entrada 42 que desemboca en el paso de guiado 41 y a través de la cual está destinada a ser insertada la lanza flexible 3, y la parte de guiado y de accionamiento 11 comprende una abertura de salida 43 a través de la cual está destinada a sobresalir la lanza flexible 3.

40 Así, para instalar la lanza flexible 3 en el dispositivo de guiado 2, se inserta la misma sucesivamente en las dos piezas de guiado 39 y en el paso de guiado 41 mediante la abertura de entrada 42. La lanza 3 sale por la cara superior de la parte de guiado y de accionamiento 11 mediante la abertura de salida 43.

45 Además, tal como se muestra en la figura 5, la parte de guiado y de accionamiento 11 comprende un sistema de accionamiento 44 configurado para, en condiciones de utilización, desplazar la lanza flexible 3 entre una posición retraída y una posición desplegada. El sistema de accionamiento 44 comprende una correa de accionamiento 45 equipada con unos salientes 46 destinados a engranar con unos orificios dispuestos en la lanza flexible 3 cuando la misma se engancha en el paso de guiado 41, y un motor de accionamiento 47 configurado para accionar la correa de accionamiento 45.

Según el modo de realización representado en las figuras, el sistema de accionamiento 44 comprende un rodillo de accionamiento 48 en el que se engancha la correa de accionamiento 45, y un mecanismo de acoplamiento 49 configurado para acoplar en rotación el motor de accionamiento 47 y el rodillo de accionamiento 48.

55 Con el fin de controlar con precisión el posicionamiento del dispositivo de guiado 2 durante su funcionamiento, este último puede comprender diferentes elementos de control de posicionamiento cuyos ejemplos se detallarán más adelante.

60 La parte de transporte 13 puede comprender, por ejemplo, dos sistemas de control 51 dispuestos, respectivamente, en los dos lados laterales de la parte de transporte 13 y configurados para controlar la altitud del dispositivo de guiado 2. Cada sistema de control 51 comprende ventajosamente una cámara de control 51a y una fuente de láser 51b asociada con la cámara de control 51a respectiva. Cada cámara de control 51a también puede estar asociada con un sistema de iluminación constituido, por ejemplo, por unos diodos electroluminiscentes dispuestos en la 65 periferia de la cámara de control 51a respectiva.

El dispositivo de guiado 2 puede comprender además por lo menos un inclinómetro configurado para controlar la horizontalidad del dispositivo de guiado 2 en sus desplazamientos a lo largo de la pared 6. Según el modo de realización representado en las figuras, los primer y segundo módulos de transporte 13a, 13b están equipados, respectivamente, con un inclinómetro 50a y un inclinómetro 50b.

5 El dispositivo de guiado 2 también puede comprender una cámara de control de orientación 52 dispuesta en la parte de guiado y de accionamiento 11 y configurada para controlar la orientación de la parte de guiado y de accionamiento 11 con respecto a la parte de transporte 13. Ventajosamente, la parte de guiado y de accionamiento 11 comprende un sistema de iluminación 53 asociado con la cámara de control de orientación 52. El sistema de iluminación 53 puede comprender, por ejemplo, unos diodos electroluminiscentes dispuestos en la periferia de la cámara de control de orientación 52.

10 La parte de guiado y de accionamiento 11 puede estar equipada además con una cámara de control de despliegue 54 orientada de manera sustancialmente paralela a la dirección de despliegue de la lanza 3. Ventajosamente, la parte de guiado y de accionamiento 11 comprende un sistema de iluminación 55 asociado con la cámara de control de despliegue 54. El sistema de iluminación 55 puede comprender, por ejemplo, unos diodos electroluminiscentes dispuestos en la periferia de la cámara de control de despliegue 54.

15 Tal como se muestra en las figuras 9 y 10, la lanza de limpieza a alta presión 3 destinada a equipar el dispositivo de guiado 3 presenta ventajosamente una sección rectangular, y comprende, sustancialmente por toda su longitud, unos orificios 50 configurados para cooperar con los salientes 46 de la correa de accionamiento 45.

20 Según el modo de realización representado en las figuras, la lanza de limpieza 3 comprende varios conductos de suministro de líquido a presión que se extienden longitudinalmente, y una porción de extremo que comprende varios orificios de salida unidos de manera fluidica a los conductos de suministro de líquido a presión. Los orificios de salida se extienden ventajosamente de manera sustancialmente perpendicular a un eje longitudinal de la lanza de limpieza a alta presión. La porción de extremo de la lanza de limpieza a alta presión puede comprender, por ejemplo, dos orificios de salida, denominados de limpieza, que desembocan en un primer borde longitudinal de la lanza de limpieza a alta presión, y un orificio de salida, denominado de estabilización, que desemboca en un segundo borde longitudinal de la lanza de limpieza a alta presión opuesto al primer borde longitudinal.

25 Ventajosamente, los diferentes orificios de salida están configurados de tal modo que los esfuerzos ejercidos por la presión del chorro de líquido que sale por los dos orificios de salida que desembocan en el primer borde longitudinal de la lanza se compensen sustancialmente por los esfuerzos ejercidos por la presión del chorro de líquido que sale por el orificio de salida que desemboca en el segundo borde longitudinal de la lanza. Estas disposiciones permiten estabilizar la lanza en condiciones de utilización.

30 Cuando se debe limpiar el recinto 4 de un generador de vapor de una central térmica, se procede tal como sigue. El cable de alimentación eléctrica y de control se ramifica previamente en el dispositivo de control y de alimentación eléctrica, y la lanza flexible 3 se introduce en las piezas de guiado 39 y en el paso de guiado 41. Una vez realizado el equipamiento del dispositivo de guiado 2, se introduce este último, tal como se ilustra en la figura 1, en el recinto 4 desde uno de los dos orificios de inspección 5. El dispositivo de guiado 2 se aplica entonces sobre la cara interior de la pared 6 del recinto 4 del intercambiador de calor 1. El dispositivo de guiado 2 se mantiene en contacto con la pared metálica 6 que es generalmente vertical por medio de los elementos magnéticos 34 dispuestos en las ruedas motrices 14, 15, y directrices 18, 19.

35 Así dispuesto, el dispositivo de guiado 2 puede ser controlado por un operario con la ayuda de un dispositivo electrónico, de manera ideal informatizado, tal como por ejemplo un ordenador que dispone de una tarjeta de captura ramificada al dispositivo de guiado por medio del cable de alimentación eléctrica y de control. El operario accede entonces mediante estos medios electrónicos a la vez a los elementos de control que son en particular las cámaras 51a, 52, 54 dispuestas en el dispositivo de guiado 2, y al control de las diferentes motorizaciones 16, 17, 24, 38, 47 del dispositivo de guiado 2. El control de las diferentes motorizaciones se puede realizar, por ejemplo, por medio de una palanca de control.

40 El operario puede utilizar entonces las tres cámaras de control dispuestas en el dispositivo de guiado 2 para determinar la posición de este último con respecto al recinto 4. Una vez establecida la posición del dispositivo 2, el operario puede controlar las ruedas motrices y directrices con el fin de desplazar el dispositivo de guiado 2 al lugar deseado de la pared 6. Con el dispositivo de guiado 2 en su sitio, el operario acciona en un primer momento el sistema de motorización 38 para obtener el ángulo de despliegue requerido de la lanza 3, y en un segundo momento el motor de accionamiento 47 con el fin de desplegar la lanza 3 hasta la longitud deseada. Habiéndose alcanzado la longitud requerida de la lanza 3 desplegada, el operario inyecta fluido a presión en los conductos de suministro de líquido y realiza una limpieza de la zona que se debe limpiar.

45 Según un modo de realización de la invención, la parte de guiado y de accionamiento 11 comprende un elemento de detección (no representado en las figuras), tal como un sensor inductivo, configurado para detectar, en condiciones de utilización, el posicionamiento de la lanza 3 en posición retraída. Según este modo de realización, el dispositivo

de guiado 2 comprende ventajosamente una unidad de control configurada para impedir un desplazamiento de la parte de transporte 13 mientras que no se haya detectado el posicionamiento de la lanza 3 en posición retraída por el elemento de detección. Estas disposiciones permiten prohibir cualquier desplazamiento del dispositivo de guiado 2 con la lanza en posición desplegada.

5 Según un modo de realización de la invención, el cable de alimentación eléctrica y de control está configurado además para alimentar de manera neumática el dispositivo de guiado 2 de modo que se ponga en sobrepresión el espacio interior del dispositivo de guiado 2. Estas disposiciones permiten evitar, durante la utilización del dispositivo de guiado en un generador de vapor, que se contamine el espacio interior del dispositivo de guiado con un fluido presente en el generador de vapor. Eventualmente, pueden estar previstos unos orificios de fuga en las proximidades de las diferentes cámaras con las que está equipado el dispositivo de guiado 2 con el fin de proteger su objetivo mediante un chorro de aire.

10 Huelga decir que la invención no está limitada a la única forma de realización de este dispositivo de guiado para lanza flexible, descrito anteriormente a modo de ejemplo, sino que, por el contrario, abarca todas sus variantes de realización, en particular podrá utilizar un medio de mantenimiento alternativo a la imantación tal como, por ejemplo, aspiración.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de guiado (2) destinado a guiar una lanza flexible (3) para la limpieza de un recinto (4) equipado con una abertura de acceso (5), extendiéndose el dispositivo de guiado (2) según una dirección de extensión (De), y que comprende:
- 10 - una parte de transporte (13) que comprende unos medios de rodamiento configurados para rodar por una pared (6) del recinto (4), y unos medios de mantenimiento configurados para mantener los medios de rodamiento en contacto con dicha pared (6) cuando tienen lugar los desplazamientos del dispositivo de guiado a lo largo de dicha pared,
- 15 - una parte de unión (12) montada en la parte de transporte (13) y destinada a ser conectada a un dispositivo de alimentación eléctrica,
- 20 - una parte de guiado y de accionamiento (11) que comprende un sistema de accionamiento (44) configurado para, en condiciones de utilización, desplazar la lanza flexible (3) entre una posición retraída y una posición desplegada, estando la parte de guiado y de accionamiento (11) montada de manera pivotante en la parte de transporte (13) alrededor de un primer eje de pivotamiento (F) que se extiende transversalmente a la dirección de extensión (De), estando la parte de transporte (13) dispuesta entre la parte de unión (12) y la parte de guiado y de accionamiento (11),
- caracterizado por que la parte de transporte (13) comprende un primer módulo de transporte (13a) y un segundo módulo de transporte (13b) montados articulados uno con respecto al otro, por que los medios de rodamiento comprenden por lo menos una rueda motriz (14, 15) montada en el primer módulo de transporte (13a), y por lo menos una rueda directriz (18, 19) montada en el segundo módulo de transporte (13b), y por que el dispositivo de guiado comprende un sistema de dirección (21) montado en el segundo módulo de transporte (13b) y configurado para regular el ángulo de viraje de la por lo menos una rueda directriz (18, 19).
- 25 2. Dispositivo de guiado (2) según la reivindicación 1, en el que el primer módulo de transporte (13a) y el segundo módulo de transporte (13b) están montados articulados uno con respecto al otro alrededor de por lo menos un eje de articulación (A, B) que se extiende de manera transversal a la dirección de extensión (De) del dispositivo de guiado.
- 30 3. Dispositivo de guiado (2) según la reivindicación 1 o 2, en el que la parte de unión (12) está montada en el primer módulo de transporte (13a) y la parte de guiado y de accionamiento (11) está montada en el segundo módulo de transporte (13b).
- 35 4. Dispositivo de guiado (2) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la parte de unión (12) está montada de manera pivotante en la parte de transporte (13) alrededor de un segundo eje de pivotamiento (E) que se extiende transversalmente a la dirección de extensión (De) del dispositivo de guiado.
- 40 5. Dispositivo de guiado (2) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que los medios de mantenimiento comprenden unos elementos magnéticos (34), tales como unos elementos de imán permanente, configurados para cooperar por imantación con la pared (6) del recinto (4).
- 45 6. Dispositivo de guiado (2) según la reivindicación 5, en el que cada rueda motriz (14, 15) está equipada con por lo menos un elemento magnético (34), y cada rueda directriz (18, 19) está equipada con por lo menos un elemento magnético (34).
- 50 7. Dispositivo de guiado (2) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que los medios de rodamiento comprenden por lo menos dos ruedas motrices (14, 15) montadas en el primer módulo de transporte (13a) y de ejes de rotación sustancialmente paralelos, y por lo menos dos ruedas directrices (18, 19) montadas en el segundo módulo de transporte (13b).
- 55 8. Dispositivo de guiado (2) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el sistema de dirección (21) comprende:
- 60 - por lo menos un órgano de soporte (22, 23) en el que está montada móvil en rotación la por lo menos una rueda directriz (14, 15), estando el por lo menos un órgano de soporte (22, 23) montado de manera pivotante en el segundo módulo de transporte (13b) alrededor de un eje de pivotamiento,
- 65 - un motor de accionamiento (24), y
- un mecanismo de transformación de movimiento (25) configurado para transformar el movimiento de rotación del motor de accionamiento (24) en un movimiento de pivotamiento del por lo menos un órgano de soporte (22, 23).

9. Dispositivo de guiado (2) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el sistema de accionamiento (44) comprende una correa de accionamiento (45) equipada con salientes (46) destinados a engranar con unos orificios dispuestos en la lanza (3).
- 5 10. Dispositivo de guiado (2) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende unos medios de control configurados para controlar el posicionamiento del dispositivo de guiado (2).
- 10 11. Dispositivo de guiado (2) según la reivindicación 10, en el que los medios de control comprenden por lo menos una cámara de control (51a) y por lo menos una fuente de láser dispuestas en un lado del dispositivo de guiado (2) y configurados para controlar la altitud del dispositivo de guiado (2).
- 15 12. Dispositivo de guiado (2) según la reivindicación 10 u 11, en el que los medios de control comprenden por lo menos un inclinómetro configurado para controlar la horizontalidad del dispositivo de guiado (2) en sus desplazamientos a lo largo de la pared (6).
- 20 13. Dispositivo de guiado (2) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que la parte de guiado y de accionamiento (11) comprende un elemento de detección, tal como un sensor inductivo, configurado para detectar, en condiciones de utilización, un posicionamiento de la lanza (3) en posición retraída.
- 25 14. Conjunto para la limpieza de un recinto (4) equipado con una abertura de acceso (5), que comprende:
- un dispositivo de guiado (2) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, y
 - una lanza de limpieza a alta presión (3) flexible y de sección rectangular, comprendiendo la lanza de limpieza a alta presión (3) varios conductos de suministro de líquido a presión y una porción de extremo que comprende varios orificios de salida unidos de manera fluidica a los conductos de suministro de líquido a presión.

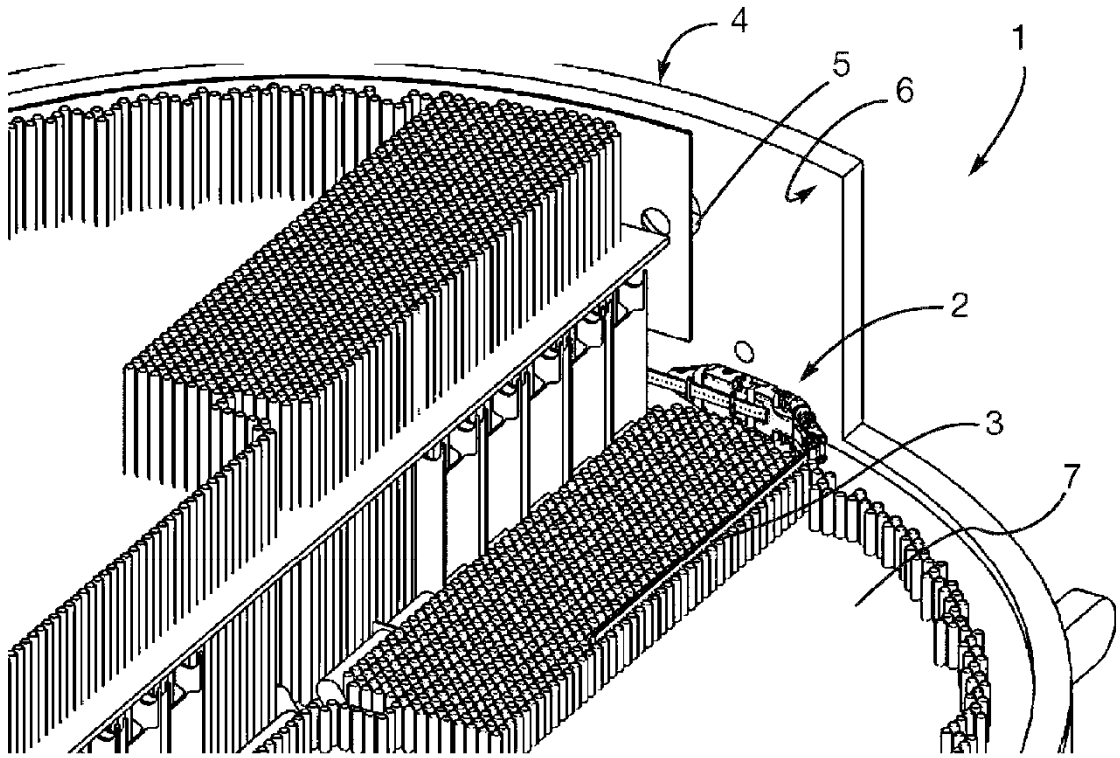


Fig. 1

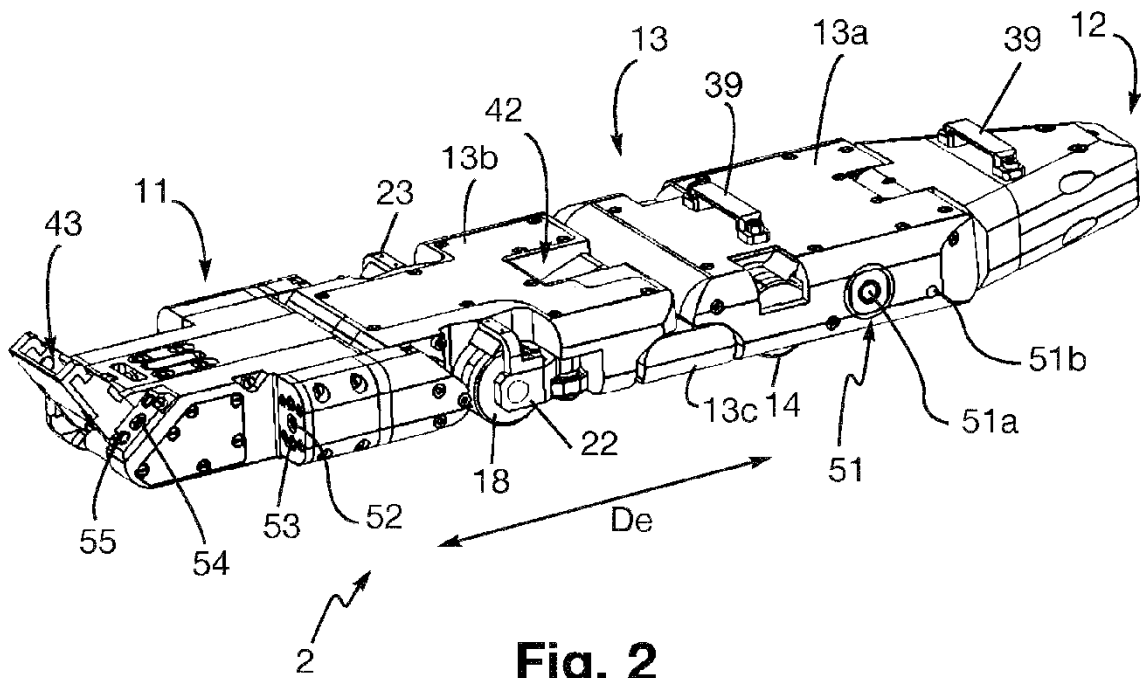


Fig. 2

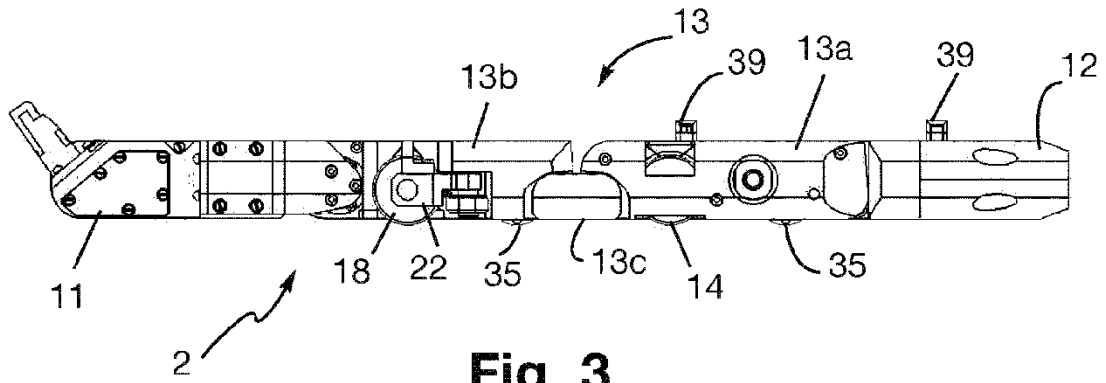


Fig. 3

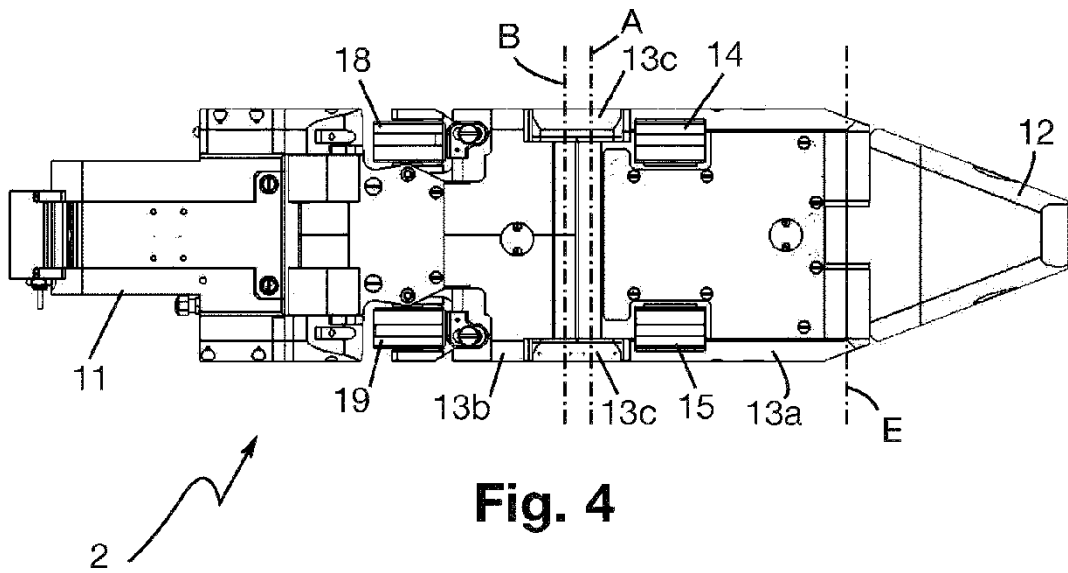


Fig. 4

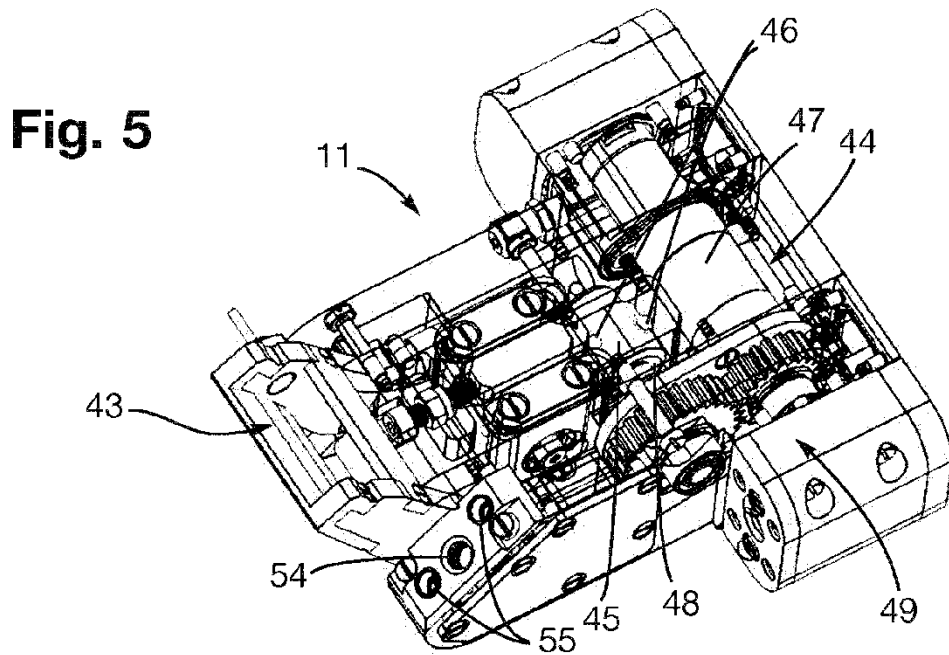


Fig. 5

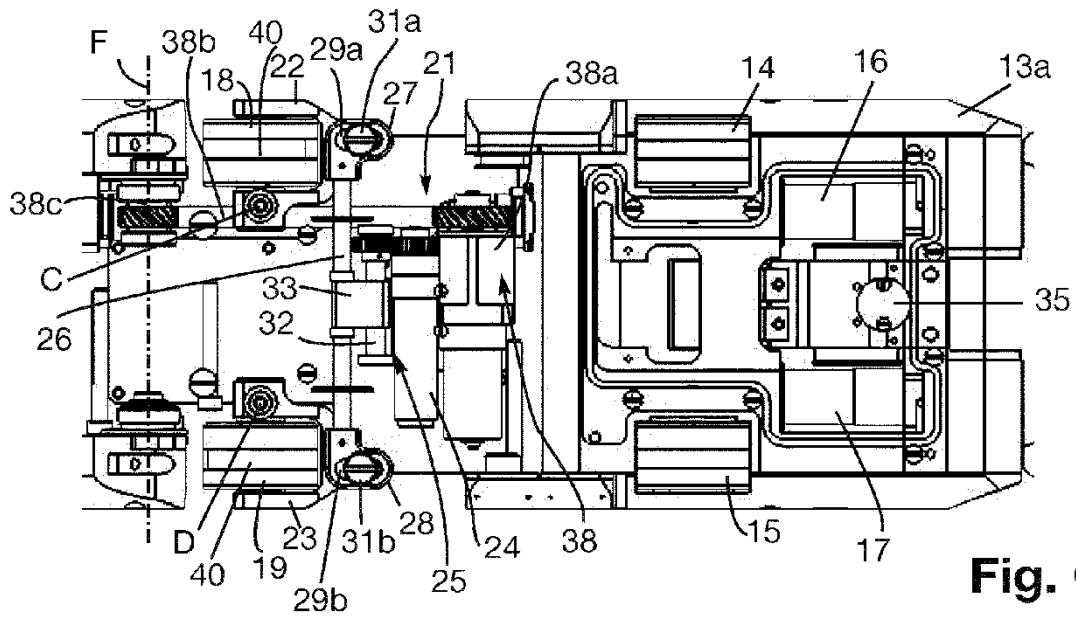


Fig. 6

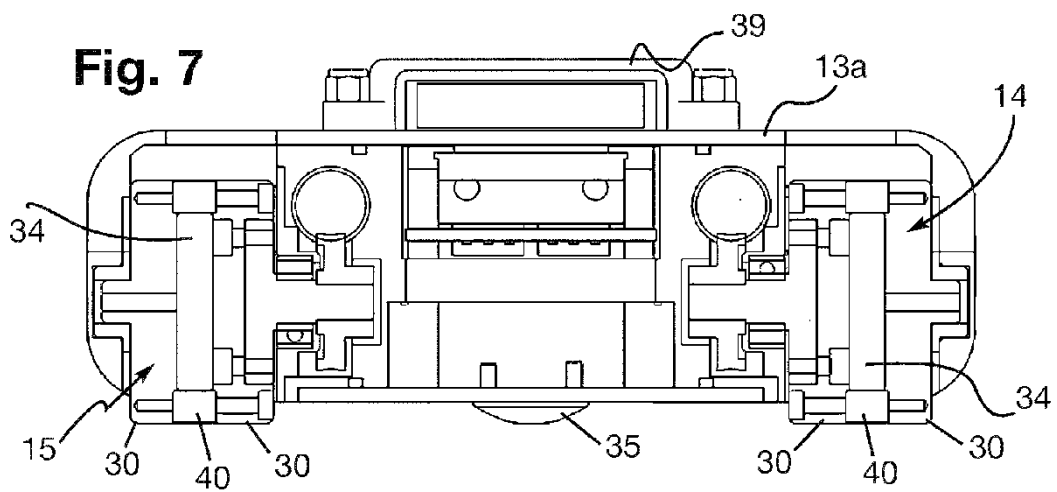


Fig. 7

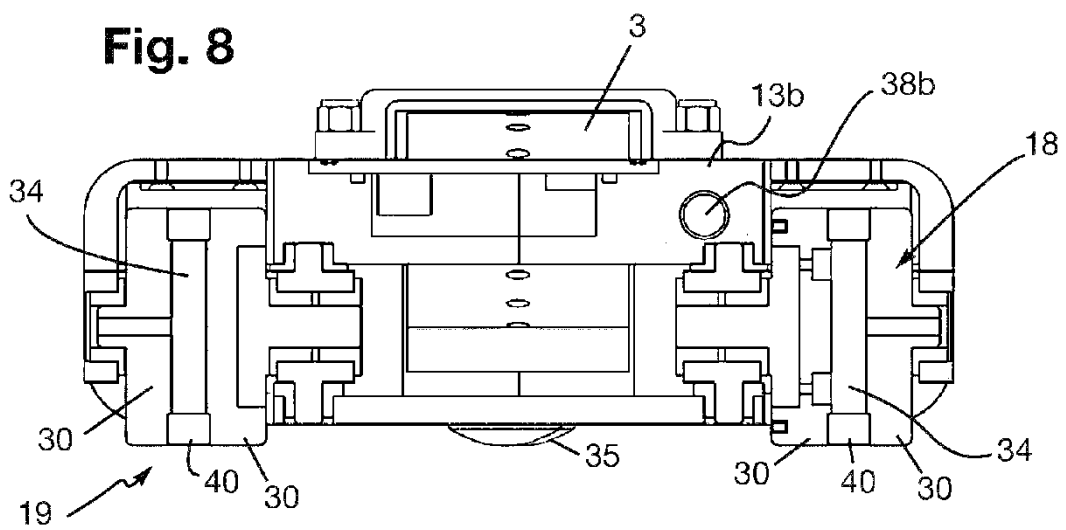


Fig. 8

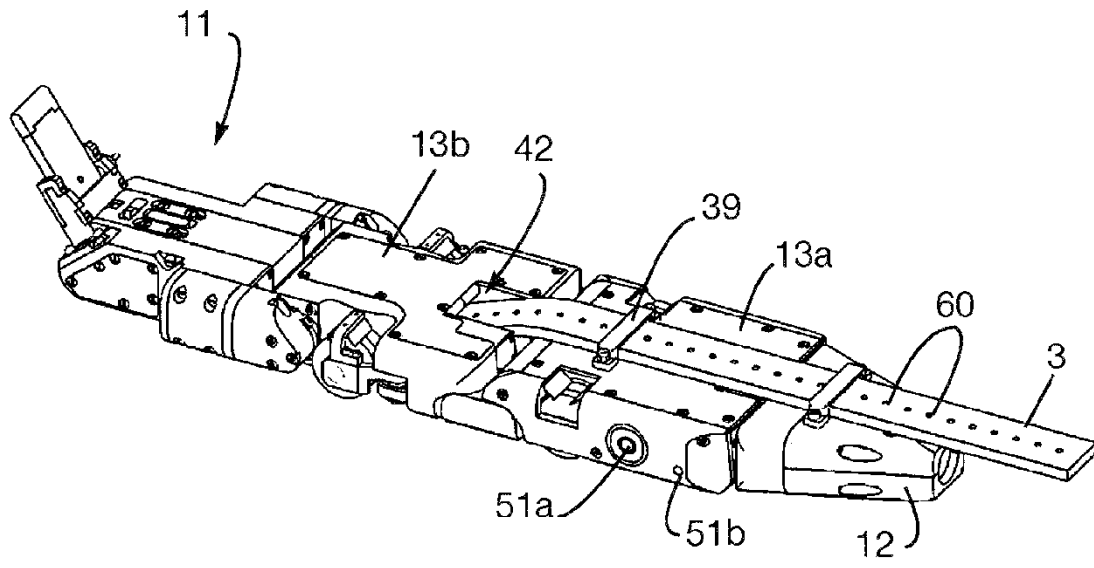


Fig. 9

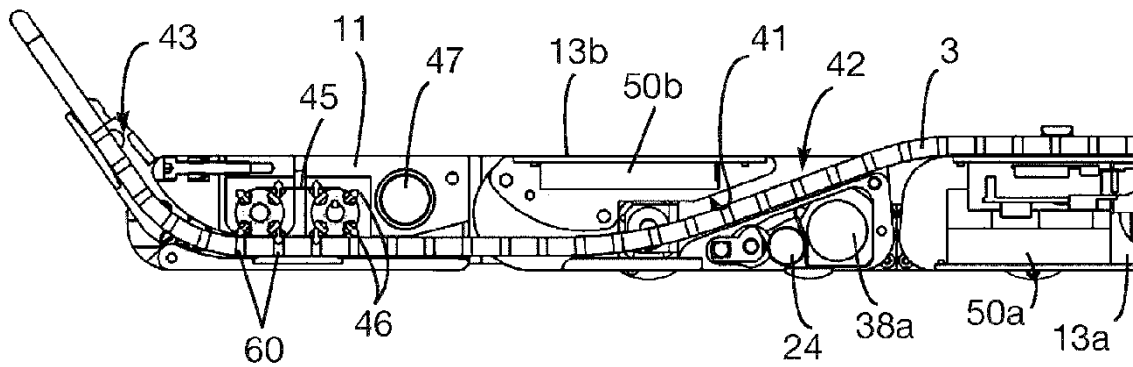


Fig. 10