

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 017 069**

51 Int. Cl.:

**B05B 13/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.08.2022** E 22192206 (5)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2024** EP 4327952

54 Título: **Dispositivo de giro para tubos y tramos de tubo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**12.05.2025**

73 Titular/es:

**EEW SPECIAL PIPE CONSTRUCTIONS GMBH  
(100.00%)  
Am Eisenwerk 1  
18147 Rostock, DE**

72 Inventor/es:

**STASCHKO, ROBERT;  
SITZ, ULRICH;  
BAUM, JOHANNES y  
LINDE, MAX**

74 Agente/Representante:

**DE ROOIJ, Mathieu Julien**

ES 3 017 069 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 giro para tubos y tramos de tubo

- 5 **[0001]** La invención se refiere a un dispositivo de giro para hacer girar tubos con gran diámetro alrededor de su eje longitudinal de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.
- 10 **[0002]** Se usan tubos grandes, en particular, de chapas de acero soldadas por costura longitudinal y circunferencial, con un diámetro considerable, por ejemplo, en la industria petrolera o en la fabricación de grandes estructuras de metal. Un campo de uso importante es la construcción de cimentación para instalaciones en alta mar, en particular, turbinas eólicas. Para tubos grandes que se usan en áreas en alta mar, por ejemplo, como monopilotes o trípodes, ya no son infrecuentes diámetros de tubo mayores de 6 m y ahora mayores de 9 m. En relación con el diámetro de tubo, estos tubos grandes están conformados con paredes muy delgadas.
- 15 **[0003]** Antes de su uso, los tubos se fabrican en distintas etapas de trabajo y se preparan para su uso en función de la finalidad de la aplicación. Para su uso en áreas en alta mar, por ejemplo, se aplican recubrimientos anticorrosión para proteger al tubo de la corrosión en aguas saladas. En vista de las dimensiones del tubo, el recubrimiento se realiza mientras el tubo está tumbado. Para poder recubrir toda la superficie durante el procedimiento de recubrimiento, el tubo se debe girar alrededor de su eje longitudinal. Para ello, el tubo se coloca en el dispositivos de giro. Los dispositivos de giro tienen que presentar una capacidad de soporte suficiente para poder soportar tubos muy grandes y pesados. Dado que, en comparación con los diámetros grandes y las masas elevadas, los tubos presentan solo un bajo espesor de pared, poseen una baja rigidez radial. Por lo tanto, existe el riesgo de que, durante el almacenamiento en el dispositivo de giro o durante el giro, se conduzca a un golpe o a un daño de la superficie del tubo. Durante el giro del tubo también puede aparecer una tensión elevada en el tubo, lo que puede dar lugar a daños irreversibles del tubo. Muchos dispositivos de giro convencionales ya no poseen capacidad de soporte suficiente en virtud del peso actual de los tubos grandes. Además, algunos dispositivos de giro están configurados para exactamente un diámetro de tubo, de modo que para tubos con distintos diámetros de tubo tienen que estar preparados distintos dispositivos de giro.
- 20 **[0004]** El documento DE 10 2022 103 490 describe un dispositivo de giro para hacer girar tubos de gran diámetro alrededor de su eje longitudinal. El dispositivo de giro múltiple presenta de 6 a 10 rodillos, estando dispuestos los ejes de giro de los rodillos en un arco circular. Los rodillos están alineados uno junto al otro en un bastidor base. Con el dispositivo de giro descrito es posible girar tubos con un diámetro de tubo de al menos 6 m de forma segura y sin daños, a pesar de su peso y tamaño, sin conducir a golpes ni a daños de la superficie de tubo. Sin embargo, el dispositivo de giro presenta una gran cantidad de componentes y rodillos, de modo que tiene un peso de tara elevado y se necesita relativamente bastante material para su producción. Otros dispositivos conocidos se describen en los documentos CN 114 832 961 A, CN 114 042 576 A y CN 112 403 755 B.
- 30 **[0005]** El objetivo de la invención es proporcionar un dispositivo de giro que supere las desventajas previas y, en particular, posibilite un almacenamiento sin daños y un giro seguro y uniforme de tubos, como monopilotes o tubos de acero, con un diámetro de al menos 6 m, sin conducir a una deformación del tubo, como abolladuras o hendiduras. Además, el dispositivo de giro se debería poder usar de forma flexible para distintos diámetros de tubo y conformar a partir de relativamente pocos componentes.
- 35 **[0006]** Las características principales de la invención se indican en la parte caracterizadora de la reivindicación 1. Otros modos de realización son objeto de las reivindicaciones dependientes o se describen a continuación.
- 40 **[0007]** El dispositivo de giro de acuerdo con la invención para girar tubos con gran diámetro alrededor de su eje longitudinal presenta un cuerpo base y dos dispositivos de soporte que están dispuestos en el cuerpo base, en el que cada dispositivo de soporte comprende un pedestal y al menos un elemento oscilante. El elemento oscilante está montado de forma pivotante en un eje. El eje está dispuesto en un alojamiento del pedestal y el pedestal está conectado al cuerpo base. Cada uno de ambos dispositivos de soporte tiene un primer elemento oscilante y un segundo elemento oscilante. El primer elemento oscilante presenta un primer eje y está montado de forma pivotante en el primer eje en el alojamiento del pedestal, en el que un eje de pivote principal del dispositivo de soporte discurre a través del primer eje. El primer elemento oscilante presenta dos brazos de pivote principales que se extienden desde el primer eje y están dispuestos en un ángulo fijo entre sí. Un primer brazo de pivote principal del primer elemento oscilante tiene un saliente. El saliente está conformado como prolongación del brazo de pivote y lo extiende. En el extremo exterior del saliente, que está más alejado del primer eje, está dispuesto un eje de rodillo, en el que está montado de forma giratoria un rodillo en el saliente. Un segundo brazo de pivote principal del primer elemento oscilante presenta en un extremo un alojamiento para un segundo eje. Un segundo elemento oscilante está montado de forma pivotante en el segundo eje. Un eje de pivote secundario del dispositivo de soporte discurre a través del segundo eje. El segundo elemento oscilante presenta dos brazos de pivote que se extienden desde el segundo eje y están dispuestos en un ángulo fijo entre sí. En cada brazo de pivote del segundo elemento oscilante está dispuesto respectivamente un eje de rodillo, en el que está montado de forma giratoria un rodillo en el brazo de pivote. El eje de pivote principal y el eje de pivote secundario discurren paralelos entre sí. El dispositivo de soporte se puede pivotar alrededor de ambos ejes de pivote independientemente uno del
- 45 **[0007]** El dispositivo de giro de acuerdo con la invención para girar tubos con gran diámetro alrededor de su eje longitudinal presenta un cuerpo base y dos dispositivos de soporte que están dispuestos en el cuerpo base, en el que cada dispositivo de soporte comprende un pedestal y al menos un elemento oscilante. El elemento oscilante está montado de forma pivotante en un eje. El eje está dispuesto en un alojamiento del pedestal y el pedestal está conectado al cuerpo base. Cada uno de ambos dispositivos de soporte tiene un primer elemento oscilante y un segundo elemento oscilante. El primer elemento oscilante presenta un primer eje y está montado de forma pivotante en el primer eje en el alojamiento del pedestal, en el que un eje de pivote principal del dispositivo de soporte discurre a través del primer eje. El primer elemento oscilante presenta dos brazos de pivote principales que se extienden desde el primer eje y están dispuestos en un ángulo fijo entre sí. Un primer brazo de pivote principal del primer elemento oscilante tiene un saliente. El saliente está conformado como prolongación del brazo de pivote y lo extiende. En el extremo exterior del saliente, que está más alejado del primer eje, está dispuesto un eje de rodillo, en el que está montado de forma giratoria un rodillo en el saliente. Un segundo brazo de pivote principal del primer elemento oscilante presenta en un extremo un alojamiento para un segundo eje. Un segundo elemento oscilante está montado de forma pivotante en el segundo eje. Un eje de pivote secundario del dispositivo de soporte discurre a través del segundo eje. El segundo elemento oscilante presenta dos brazos de pivote que se extienden desde el segundo eje y están dispuestos en un ángulo fijo entre sí. En cada brazo de pivote del segundo elemento oscilante está dispuesto respectivamente un eje de rodillo, en el que está montado de forma giratoria un rodillo en el brazo de pivote. El eje de pivote principal y el eje de pivote secundario discurren paralelos entre sí. El dispositivo de soporte se puede pivotar alrededor de ambos ejes de pivote independientemente uno del
- 50 **[0007]** El dispositivo de giro de acuerdo con la invención para girar tubos con gran diámetro alrededor de su eje longitudinal presenta un cuerpo base y dos dispositivos de soporte que están dispuestos en el cuerpo base, en el que cada dispositivo de soporte comprende un pedestal y al menos un elemento oscilante. El elemento oscilante está montado de forma pivotante en un eje. El eje está dispuesto en un alojamiento del pedestal y el pedestal está conectado al cuerpo base. Cada uno de ambos dispositivos de soporte tiene un primer elemento oscilante y un segundo elemento oscilante. El primer elemento oscilante presenta un primer eje y está montado de forma pivotante en el primer eje en el alojamiento del pedestal, en el que un eje de pivote principal del dispositivo de soporte discurre a través del primer eje. El primer elemento oscilante presenta dos brazos de pivote principales que se extienden desde el primer eje y están dispuestos en un ángulo fijo entre sí. Un primer brazo de pivote principal del primer elemento oscilante tiene un saliente. El saliente está conformado como prolongación del brazo de pivote y lo extiende. En el extremo exterior del saliente, que está más alejado del primer eje, está dispuesto un eje de rodillo, en el que está montado de forma giratoria un rodillo en el saliente. Un segundo brazo de pivote principal del primer elemento oscilante presenta en un extremo un alojamiento para un segundo eje. Un segundo elemento oscilante está montado de forma pivotante en el segundo eje. Un eje de pivote secundario del dispositivo de soporte discurre a través del segundo eje. El segundo elemento oscilante presenta dos brazos de pivote que se extienden desde el segundo eje y están dispuestos en un ángulo fijo entre sí. En cada brazo de pivote del segundo elemento oscilante está dispuesto respectivamente un eje de rodillo, en el que está montado de forma giratoria un rodillo en el brazo de pivote. El eje de pivote principal y el eje de pivote secundario discurren paralelos entre sí. El dispositivo de soporte se puede pivotar alrededor de ambos ejes de pivote independientemente uno del
- 55 **[0007]** El dispositivo de giro de acuerdo con la invención para girar tubos con gran diámetro alrededor de su eje longitudinal presenta un cuerpo base y dos dispositivos de soporte que están dispuestos en el cuerpo base, en el que cada dispositivo de soporte comprende un pedestal y al menos un elemento oscilante. El elemento oscilante está montado de forma pivotante en un eje. El eje está dispuesto en un alojamiento del pedestal y el pedestal está conectado al cuerpo base. Cada uno de ambos dispositivos de soporte tiene un primer elemento oscilante y un segundo elemento oscilante. El primer elemento oscilante presenta un primer eje y está montado de forma pivotante en el primer eje en el alojamiento del pedestal, en el que un eje de pivote principal del dispositivo de soporte discurre a través del primer eje. El primer elemento oscilante presenta dos brazos de pivote principales que se extienden desde el primer eje y están dispuestos en un ángulo fijo entre sí. Un primer brazo de pivote principal del primer elemento oscilante tiene un saliente. El saliente está conformado como prolongación del brazo de pivote y lo extiende. En el extremo exterior del saliente, que está más alejado del primer eje, está dispuesto un eje de rodillo, en el que está montado de forma giratoria un rodillo en el saliente. Un segundo brazo de pivote principal del primer elemento oscilante presenta en un extremo un alojamiento para un segundo eje. Un segundo elemento oscilante está montado de forma pivotante en el segundo eje. Un eje de pivote secundario del dispositivo de soporte discurre a través del segundo eje. El segundo elemento oscilante presenta dos brazos de pivote que se extienden desde el segundo eje y están dispuestos en un ángulo fijo entre sí. En cada brazo de pivote del segundo elemento oscilante está dispuesto respectivamente un eje de rodillo, en el que está montado de forma giratoria un rodillo en el brazo de pivote. El eje de pivote principal y el eje de pivote secundario discurren paralelos entre sí. El dispositivo de soporte se puede pivotar alrededor de ambos ejes de pivote independientemente uno del
- 60 **[0007]** El dispositivo de giro de acuerdo con la invención para girar tubos con gran diámetro alrededor de su eje longitudinal presenta un cuerpo base y dos dispositivos de soporte que están dispuestos en el cuerpo base, en el que cada dispositivo de soporte comprende un pedestal y al menos un elemento oscilante. El elemento oscilante está montado de forma pivotante en un eje. El eje está dispuesto en un alojamiento del pedestal y el pedestal está conectado al cuerpo base. Cada uno de ambos dispositivos de soporte tiene un primer elemento oscilante y un segundo elemento oscilante. El primer elemento oscilante presenta un primer eje y está montado de forma pivotante en el primer eje en el alojamiento del pedestal, en el que un eje de pivote principal del dispositivo de soporte discurre a través del primer eje. El primer elemento oscilante presenta dos brazos de pivote principales que se extienden desde el primer eje y están dispuestos en un ángulo fijo entre sí. Un primer brazo de pivote principal del primer elemento oscilante tiene un saliente. El saliente está conformado como prolongación del brazo de pivote y lo extiende. En el extremo exterior del saliente, que está más alejado del primer eje, está dispuesto un eje de rodillo, en el que está montado de forma giratoria un rodillo en el saliente. Un segundo brazo de pivote principal del primer elemento oscilante presenta en un extremo un alojamiento para un segundo eje. Un segundo elemento oscilante está montado de forma pivotante en el segundo eje. Un eje de pivote secundario del dispositivo de soporte discurre a través del segundo eje. El segundo elemento oscilante presenta dos brazos de pivote que se extienden desde el segundo eje y están dispuestos en un ángulo fijo entre sí. En cada brazo de pivote del segundo elemento oscilante está dispuesto respectivamente un eje de rodillo, en el que está montado de forma giratoria un rodillo en el brazo de pivote. El eje de pivote principal y el eje de pivote secundario discurren paralelos entre sí. El dispositivo de soporte se puede pivotar alrededor de ambos ejes de pivote independientemente uno del
- 65 **[0007]** El dispositivo de giro de acuerdo con la invención para girar tubos con gran diámetro alrededor de su eje longitudinal presenta un cuerpo base y dos dispositivos de soporte que están dispuestos en el cuerpo base, en el que cada dispositivo de soporte comprende un pedestal y al menos un elemento oscilante. El elemento oscilante está montado de forma pivotante en un eje. El eje está dispuesto en un alojamiento del pedestal y el pedestal está conectado al cuerpo base. Cada uno de ambos dispositivos de soporte tiene un primer elemento oscilante y un segundo elemento oscilante. El primer elemento oscilante presenta un primer eje y está montado de forma pivotante en el primer eje en el alojamiento del pedestal, en el que un eje de pivote principal del dispositivo de soporte discurre a través del primer eje. El primer elemento oscilante presenta dos brazos de pivote principales que se extienden desde el primer eje y están dispuestos en un ángulo fijo entre sí. Un primer brazo de pivote principal del primer elemento oscilante tiene un saliente. El saliente está conformado como prolongación del brazo de pivote y lo extiende. En el extremo exterior del saliente, que está más alejado del primer eje, está dispuesto un eje de rodillo, en el que está montado de forma giratoria un rodillo en el saliente. Un segundo brazo de pivote principal del primer elemento oscilante presenta en un extremo un alojamiento para un segundo eje. Un segundo elemento oscilante está montado de forma pivotante en el segundo eje. Un eje de pivote secundario del dispositivo de soporte discurre a través del segundo eje. El segundo elemento oscilante presenta dos brazos de pivote que se extienden desde el segundo eje y están dispuestos en un ángulo fijo entre sí. En cada brazo de pivote del segundo elemento oscilante está dispuesto respectivamente un eje de rodillo, en el que está montado de forma giratoria un rodillo en el brazo de pivote. El eje de pivote principal y el eje de pivote secundario discurren paralelos entre sí. El dispositivo de soporte se puede pivotar alrededor de ambos ejes de pivote independientemente uno del

otro. Cada rodillo tiene un eje de rodillo y un eje de giro que discurre a través del eje de rodillo, discurrendo los ejes de giro de los rodillos paralelos entre sí y paralelos al eje longitudinal de un tubo montado en el dispositivo de giro. Solo los rodillos forman los puntos de colocación para un tubo, de modo que al colocar un tubo en el dispositivo de giro solo los rodillos descansan en la superficie de tubo.

5

**[0008]** El cuerpo base representa la base del dispositivo de giro que reposa en el suelo o en un vehículo de transporte u otro lecho. El cuerpo base tiene un lado superior en el que están montados los dispositivos de soporte. El lado superior está conformado preferentemente como superficie plana, por ejemplo, con una planta aproximadamente rectangular. La superficie plana se puede configurar, por ejemplo, como superficie deslizante para el ajuste continuo de los dispositivos de soporte y/o con perforaciones distribuidas de forma equidistante para fijar los dispositivos de soporte por medio de pernos de bloqueo. El cuerpo base puede presentar, en su lado inferior, pies con los que repose en el suelo. Adicionalmente, en el cuerpo base pueden estar previstos otros componentes, como, por ejemplo, elementos de tope para sujetarse a una grúa.

10

**[0009]** Los ejes de rodillo están dispuestos preferentemente en el extremo más exterior del saliente desde el primer eje y respectivamente en el extremo más exterior de los brazos de pivote del segundo elemento oscilante desde el segundo eje, de modo que los rodillos sobresalgan más allá del saliente y del segundo elemento oscilante y los rodillos formen los puntos de colocación para el tubo en dirección del tubo.

15

**[0010]** En un modo de realización, los rodillos están configurados como rodillos locos y no presentan ningún accionamiento. En otro modo de realización, los rodillos están configurados como rodillos accionados.

20

**[0011]** Cada uno de ambos dispositivos de soporte comprende un pedestal y dos elementos oscilantes, así como tres rodillos en total. El pedestal del dispositivo de soporte presenta un alojamiento que está conformado como rodamiento liso. En el alojamiento, un primer elemento oscilante está montado de forma pivotante en un primer eje, discurrendo el eje de pivote principal del dispositivo de soporte a través del primer eje. El primer elemento oscilante presenta dos brazos de pivote principales. Los brazos de pivote principales son preferentemente igual de largos y presentan la misma forma básica. Más preferentemente, están conectados de forma solidaria entre sí. El primer brazo de pivote principal del primer elemento oscilante tiene un saliente. En el extremo del saliente está dispuesto un rodillo. El rodillo presenta un eje de rodillo en el que se monta de forma giratoria en el saliente. El segundo brazo de pivote principal presenta un alojamiento para un segundo eje, estando conformado el alojamiento como rodamiento liso. En este segundo eje está montado un segundo elemento oscilante. El segundo elemento oscilante está dispuesto en un extremo del segundo brazo de pivote principal. Un eje de pivote secundario del dispositivo de soporte discurre a través del segundo eje. El segundo elemento oscilante presenta dos brazos de pivote que están dispuestos en un ángulo fijo entre sí. Los brazos de pivote son preferentemente igual de largos y presentan la misma forma básica. Más preferentemente, están conectados de forma solidaria entre sí. En los extremos de los brazos de pivote del segundo elemento oscilante está dispuesto respectivamente un rodillo. Cada rodillo presenta un eje de rodillo en el que se monta de forma giratoria en el brazo de pivote. En una realización preferente, los brazos de pivote del segundo elemento oscilante están conformados de forma simétricamente especular, discurrendo el plano especular a través del segundo eje.

25

30

35

40

**[0012]** El elemento oscilante comprende preferentemente al menos dos soportes laterales paralelos y conectados entre sí, estando dispuesto el rodillo entre los soportes laterales. En un modo de realización, el primer elemento oscilante comprende cuatro soportes laterales paralelos, en gran medida congruentes. Los soportes laterales comprenden tanto los brazos oscilantes principales como el saliente. En este modo de realización hay dos soportes laterales exteriores, que forman los lados exteriores del primer elemento oscilante, y dos soportes laterales interiores. Ambos soportes laterales interiores se pueden conectar entre sí a través de uno o más elementos de estabilización. El rodillo exterior, que es el rodillo montado en el saliente, está dispuesto entonces entre ambos soportes laterales interiores. El primer eje y el segundo eje atraviesan los cuatro soportes laterales, como también el eje de rodillo exterior.

45

50

**[0013]** En un modo de realización, el segundo elemento oscilante comprende preferentemente dos soportes laterales paralelos, en gran medida congruentes. Los soportes laterales se pueden conectar entre sí a través de uno o más elementos de estabilización. Los soportes laterales forman ambos brazos de pivote del segundo elemento oscilante. El segundo eje y los ejes de rodillo atraviesan ambos soportes laterales. Los soportes laterales del segundo elemento oscilante están dispuestos respectivamente, por ejemplo, entre un soporte lateral exterior y uno interior del primer dispositivo oscilante.

55

**[0014]** En un modo de realización, el pedestal del dispositivo de soporte está fijamente conectado con el cuerpo base, por ejemplo, soldado con el cuerpo base.

60

**[0015]** En otro modo de realización, el pedestal del dispositivo de soporte está montado de forma ajustable en el cuerpo base; preferentemente está montado con elementos de conexión en aberturas del cuerpo base. En este modo de realización, el pedestal está sujeto de forma liberable al cuerpo base, de modo que se pueda ajustar su posición en el cuerpo base. Para ello, el cuerpo base presenta preferentemente aberturas en forma de rejilla, aberturas en forma de ranura o un carril de montaje para alojar los elementos de conexión, de modo que sea

65

5 posible un ajuste continuo o gradual de la distancia entre los dispositivos de soporte en el cuerpo base. También es posible conectar fijamente un pedestal de un primer dispositivo de soporte con el cuerpo base y configurar el pedestal de un segundo dispositivo de soporte de forma ajustable. En esta realización, la distancia solo se puede alcanzar ajustando la posición de un dispositivo de soporte en el cuerpo base y, por tanto, con poco esfuerzo de montaje.

10 **[0016]** Los dispositivos de soporte están situados preferentemente de forma simétricamente especular en el cuerpo base con respecto a un eje central M del cuerpo base, estando dispuesto el saliente del primer elemento oscilante hacia el lado exterior del cuerpo base y estando dispuestos respectivamente los segundos elementos oscilantes en el lado orientado hacia el eje central. Por tanto, ambos segundos elementos oscilantes están dispuestos respectivamente en el lado interior del dispositivo de soporte hacia el centro del dispositivo de giro, mientras que los salientes del primer elemento oscilante están orientados respectivamente hacia el lado exterior del dispositivo de giro como brazo de carga.

15 **[0017]** El dispositivo de giro de acuerdo con la invención se usa para girar (rotación alrededor del eje longitudinal) tubos de acero soldados por costura longitudinal y circunferencial con diámetros grandes, los llamados tubos grandes, y tramos de tubo grande con un diámetro de tubo de al menos 6 m, preferentemente de al menos de 8 a 20 10 m. Los diámetros de tubo de hasta 12 m y más, como los que aparecen, por ejemplo, en estructuras de cimientos flotantes en alta mar (boyas de mástil), también se pueden girar con el dispositivo de giro. Los tramos de tubo grande soldados por costura longitudinal se fabrican a partir de paneles de chapa de acero. En primer lugar, se dobla el corte de panel de chapa y los bordes abiertos del tramo de tubo ranurado resultante se unen con una costura temporal (soldadura por puntos), que luego se retira de nuevo en el procedimiento de producción. El tramo de tubo soldado por puntos se sitúa en un lugar de soldadura y, en primer lugar, se adhieren la costura interior y luego la costura exterior al tramo de tubo. A continuación, el tubo se puede seguir procesando, por ejemplo, recubriéndose.

25 **[0018]** En la construcción habitual, los tubos presentan un espesor de pared de 35 mm a 250 mm, preferentemente de 40 a 200 mm, preferentemente, en particular, de 50 mm a 170 mm. Los tubos grandes y los tramos de tubo grande con un diámetro de 6 m a 10 m tienen preferentemente un espesor de pared de 50 mm a 30 170 mm. Un tramo de tubo grande habitualmente tiene una longitud de 2 m a 4,2 m. Los tubos se sueldan entre sí a partir de una pluralidad de tramos de tubo y presentan longitudes de hasta 120 m. Los tubos en estas dimensiones pesan una media de más de mil toneladas. Con el dispositivo de giro de acuerdo con la invención es posible girar estos tubos de forma segura y sin daños, a pesar de su peso y tamaño, sin conducir a golpes ni a daños de la superficie de tubo.

35 **[0019]** El cuerpo base y, en su caso, los dispositivos de soporte consisten preferentemente en acero, preferentemente, en particular, en acero estructural. Preferentemente, en particular, el cuerpo base y los dispositivos de soporte consisten en acero.

40 **[0020]** El dispositivo de soporte puede pivotar alrededor de dos ejes, a saber, el eje de pivote principal y el eje de pivote secundario, y así se puede adaptar al diámetro de tubo colocado. Al pivotar el elemento oscilante se cambia la situación de los rodillos. Al poner el tubo en el dispositivo de giro, el tubo toca primero el rodillo del segundo elemento oscilante, que está dirigido hacia el centro. Gracias al peso del tubo se presiona el rodillo hacia abajo y el segundo elemento oscilante pivota hacia abajo alrededor del eje de pivote secundario hasta que el otro rodillo dispuesto en el segundo elemento oscilante también descansa en la superficie de tubo. Simultáneamente, 45 gracias al peso también se presiona el primer elemento oscilante hacia abajo y también pivota hacia abajo alrededor del eje principal de pivote hacia el centro hasta que el rodillo exterior del saliente también descansa en la superficie de tubo. El tamaño del pivote alrededor del eje de pivote depende del diámetro de tubo y de la distancia de los dispositivos de soporte entre sí. Los elementos oscilantes pivotan respectivamente alrededor del eje de pivote como punto de giro, realizándose el movimiento de pivote alrededor de un ángulo de desviación hasta un tope.

50 **[0021]** El dispositivo de giro de acuerdo con la invención se adapta gracias a los elementos oscilantes a distintos diámetros de tubo, de modo que no sea necesario ningún intercambio del dispositivo de giro y no se tengan que tener preparados distintos dispositivos de giro para distintos diámetros de tubo. Esto posibilita un uso flexible gracias a la variabilidad del dispositivo de giro para diferentes diámetros de tubo sin ningún esfuerzo de conversión. En caso de grandes diferencias entre los diámetros de tubo, el dispositivo de giro en la realización con pedestal ajustable se puede adaptar además a otros diámetros de tubo con pocas etapas de conversión.

60 **[0022]** El objeto de la invención es además un sistema que presenta al menos 2 dispositivos de giro de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7 y un tubo con un diámetro de tubo de al menos 8 m.

65 **[0023]** El dispositivo de giro de acuerdo con la invención se explica con más detalle mediante los dibujos. Muestran:

la fig. 1 un modo de realización de un dispositivo de giro de acuerdo con la invención,

la fig. 2 una sección de un dispositivo de giro de acuerdo con la invención en una vista en perspectiva,

la fig. 3 una sección de un dispositivo de giro de acuerdo con la invención en una vista lateral y

la fig. 4 una vista lateral de un dispositivo de giro de acuerdo con la invención con un tubo apoyado.

**[0024]** La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un dispositivo de giro 1 de acuerdo con la invención. El dispositivo de giro presenta un cuerpo base 2 y dos dispositivos de soporte 3. Los dispositivos de soporte tienen respectivamente un pedestal 4. El pedestal 4 se forma a partir de dos elementos de pedestal 4a, 4b, que tienen respectivamente una sección longitudinal triangular, es decir, están configurados como un prisma de tres lados. El pedestal 4 está sujeto al lado superior 15 del cuerpo base 2. Un primer elemento oscilante 5 está montado respectivamente de forma pivotante en el pedestal 4 a través de un primer eje 7. El primer elemento oscilante 5 tiene dos brazos de pivote principales 8 y 11. En el primer brazo de pivote principal 8 está dispuesto un saliente 9. El primer brazo de pivote principal 8 y el saliente 9 están conectados de forma solidaria entre sí en este modo de realización y el saliente 9 representa una prolongación del primer brazo de pivote principal. En el extremo del saliente 9 está montado de forma giratoria un rodillo 10 en un eje de rodillo 31. El segundo brazo de pivote principal 11 está orientado hacia el centro del dispositivo de giro, es decir, hacia el otro dispositivo de soporte. En el extremo del segundo brazo de pivote principal 11 está dispuesto un alojamiento para un segundo eje 21. Un segundo elemento oscilante 6 está montado de forma pivotante en el segundo eje 21. El segundo elemento oscilante presenta dos brazos de pivote. En los extremos de los brazos de pivote, un rodillo 24 está montado respectivamente de forma giratoria en un eje de rodillo 30. El cuerpo base 12 reposa en el suelo. Para ello, presenta pies 14 como superficie de reposo, que reposan en el suelo.

**[0025]** La figura 2 muestra una vista en perspectiva de un dispositivo de soporte 3 de la figura 1. El primer elemento oscilante 5 está montado en el pedestal 4 a través del primer eje 7. El primer brazo de pivote principal 8 se extiende hacia afuera en la figura a la izquierda del centro del dispositivo de giro. El primer brazo de pivote 8 se extiende para formar el saliente 9. El primer elemento oscilante 5 se forma por cuatro soportes laterales 12 dispuestos paralelos entre sí y conectados entre sí, que comprenden tanto los brazos de pivote principales como los salientes. Hay dos soportes laterales exteriores que forman los lados exteriores del primer elemento oscilante y dos soportes laterales interiores. Ambos soportes laterales 12 interiores están conectados entre sí a través de un elemento de estabilización 13. El rodillo 10 exterior está dispuesto entre ambos soportes laterales 12 interiores. El primer eje 7 atraviesa los cuatro soportes laterales, como también el segundo eje 21 y el eje de rodillo 31 del rodillo exterior 10. El segundo elemento oscilante 6 está montado de forma pivotante en el segundo eje 21. El segundo elemento oscilante 6 se forma a partir de dos soportes laterales 25 dispuestos paralelos entre sí y conectados entre sí. Los soportes laterales 25 están conectados entre sí centralmente entre los rodillos 24 a través de un elemento de estabilización 26. Los soportes laterales forman ambos brazos de pivote del segundo elemento oscilante. El segundo eje 21 y los ejes de rodillo 30 atraviesan ambos soportes laterales 25. Ambos segundos elementos oscilantes están dispuestos respectivamente en el lado interior del dispositivo de soporte hacia el centro del dispositivo de giro, mientras que los salientes del primer elemento oscilante están orientados respectivamente hacia el lado exterior del dispositivo de giro como brazo de carga. Los soportes laterales 25 del segundo elemento oscilante están dispuestos respectivamente entre un soporte lateral exterior y uno interior 12 del primer dispositivo oscilante.

**[0026]** La figura 3 muestra un dispositivo de soporte 3 de acuerdo con la invención en una vista lateral. El primer elemento oscilante 5 se pivota hacia la derecha, de modo que el saliente 9 del primer brazo de pivote principal 8 apunte hacia arriba. El corto brazo de pivote principal 11 se pivota hacia abajo. El segundo elemento oscilante 6 está orientado centralmente. Ambos brazos de pivote 22 y 23 del segundo elemento oscilante están configurados en este modo de realización de forma simétricamente especular.

**[0027]** La figura 4 muestra un dispositivo de giro 1 de acuerdo con la invención con un tubo 100 apoyado en una representación esquemática. El dispositivo de giro 1 presenta dos dispositivos de soporte 3. Los dispositivos de soporte 3 tienen un pedestal 4 que está montado en un cuerpo base 2 (no representado). Los dispositivos de soporte 3 se pivotan respectivamente en el eje de pivote principal, que discurre a través del primer eje 7, hacia el tubo, es decir, hacia el eje central del cuerpo base 2. El tubo 100 se apoya exclusivamente en los seis rodillos 10 y 24 del dispositivo de giro. Los rodillos 10 y 24 forman los únicos puntos de colocación para el tubo 100, de modo que al colocar un tubo 100 en el dispositivo de giro solo los rodillos descansan en la superficie de tubo.

**[0028]** Cada rodillo presenta un eje de rodillo y un eje de giro que discurre a través del eje de rodillo. Los ejes de giro de los rodillos discurren paralelos entre sí y paralelos al eje longitudinal de un tubo montado en el dispositivo de giro. El sentido de giro del tubo está indicado por la flecha D.

**[0029]** La invención no está limitada a uno de los modos de realización descritos anteriormente, sino que se puede modificar de muchas formas.

#### Lista de referencias

[0030]

dispositivo de giro	1
cuerpo base	2
dispositivo de soporte	3
pedestal	4
primer elemento oscilante	5
segundo elemento oscilante	6
primer eje	7
primer brazo de pivote principal	8
saliente	9
rodillo	10
segundo brazo de pivote principal	11
soporte lateral	12
elemento de estabilización	13
pie	14
lado superior del cuerpo base	15
segundo eje	21
brazo de pivote	22
brazo de pivote	23
rodillo	24
soporte lateral	25
elemento de estabilización	26
eje de rodillo	30
eje de rodillo	31
tubo	100
sentido de giro del tubo	D

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de giro (1) para girar tubos con gran diámetro alrededor de su eje longitudinal, que presenta
- 5                   - un cuerpo base (2),
- dos dispositivos de soporte (3) que están dispuestos en el cuerpo base (2),
- en el que cada dispositivo de soporte (3) comprende un pedestal (4) y al menos un elemento oscilante
- 10                que está montado de forma pivotante en un alojamiento del pedestal y
- el pedestal (4) está conectado con el cuerpo base (2),
- caracterizado por que**
- 15                - cada dispositivo de soporte (3) comprende un primer elemento oscilante (5) y un segundo elemento
- oscilante (6),
- el primer elemento oscilante (5) presenta un primer eje (7) y está montado de forma pivotante en el
- 20                primer eje (7) en el alojamiento del pedestal, en el que un eje de pivote principal discurre a través del
- primer eje (7),
- el primer elemento oscilante (5) presenta dos brazos de pivote principales (8, 11) que se extienden
- 25                desde el primer eje (7) y están dispuestos en un ángulo fijo entre sí,
- un primer brazo de pivote principal (8) del primer elemento oscilante presenta un saliente (9) y, en el
- extremo exterior del saliente (9), está dispuesto un eje de rodillo (31), en el que está montado de forma
- 30                giratoria un rodillo (10) en el saliente,
- un segundo brazo de pivote principal (11) del primer elemento oscilante presenta un alojamiento para
- un segundo eje (21) en un extremo,
- un segundo elemento oscilante (6) está montado de forma pivotante en el segundo eje (21), en el que
- 35                discurre un eje de pivote secundario a través del segundo eje (21),
- el segundo elemento oscilante (6) presenta dos brazos de pivote (22, 23) que se extienden desde el
- segundo eje y están dispuestos en un ángulo fijo entre sí,
- 40                - en cada brazo de pivote (22, 23) del segundo elemento oscilante está dispuesto respectivamente un
- eje de rodillo (30) y en cada eje de rodillo (30) está montado de forma giratoria un rodillo (24),
- el eje de pivote principal y el eje de pivote secundario discurren paralelos entre sí,
- 45                - cada rodillo (10, 24) presenta un eje de rodillo (30, 31) y un eje de giro que discurre a través del eje de
- rodillo y los ejes de giro de los rodillos (10, 24) discurren paralelos entre sí y paralelos al eje longitudinal
- de un tubo (100) montado en el dispositivo de giro y
- 50                - los rodillos (10, 24) forman puntos de colocación para un tubo (100), de modo que al colocar un tubo
- (100) en el dispositivo de giro (1) solo los rodillos (10, 24) descansan en la superficie de tubo.
2. Dispositivo de giro (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** los brazos de pivote (22,
- 23) del segundo elemento oscilante (6) están conformados de forma simétricamente especular entre sí.
3. Dispositivo de giro (1) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** el elemento oscilante
- 55                (5, 6) comprende al menos dos soportes laterales (12, 25) paralelos y conectados entre sí y el rodillo (10,
- 24) está dispuesto entre los soportes laterales (12, 25).
4. Dispositivo de giro (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el
- 60                pedestal (4) está fijamente conectado con el cuerpo base (2).
5. Dispositivo de giro (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** el pedestal
- (4) está montado con elementos de conexión en el cuerpo base, preferentemente está montado de forma
- ajustable, y el cuerpo base presenta preferentemente aberturas en forma de rejilla, aberturas en forma de
- 65                ranura o un carril de montaje para alojar los elementos de conexión.

- 5
6. Dispositivo de giro (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los dispositivos de soporte (3) están situados de forma simétricamente especular en el cuerpo base (2) con respecto a un eje central (M) del cuerpo base, estando dispuesto el saliente (9) del primer elemento oscilante (5) hacia el lado exterior del cuerpo base y estando dispuestos respectivamente los segundos elementos oscilantes (6) en el lado orientado hacia el eje central.
- 10
7. Dispositivo de giro (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los ejes de rodillo (30) están dispuestos en la vertical más exterior del saliente y del segundo elemento oscilante y los rodillos (10, 24) sobresalen más allá del saliente y del segundo elemento oscilante, de modo que los rodillos (10, 24) formen el punto de contacto más exterior en dirección del tubo.
8. Sistema que presenta al menos 2 dispositivos de giro de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7 y un tubo con un diámetro de tubo de al menos 8 m.

FIG. 1

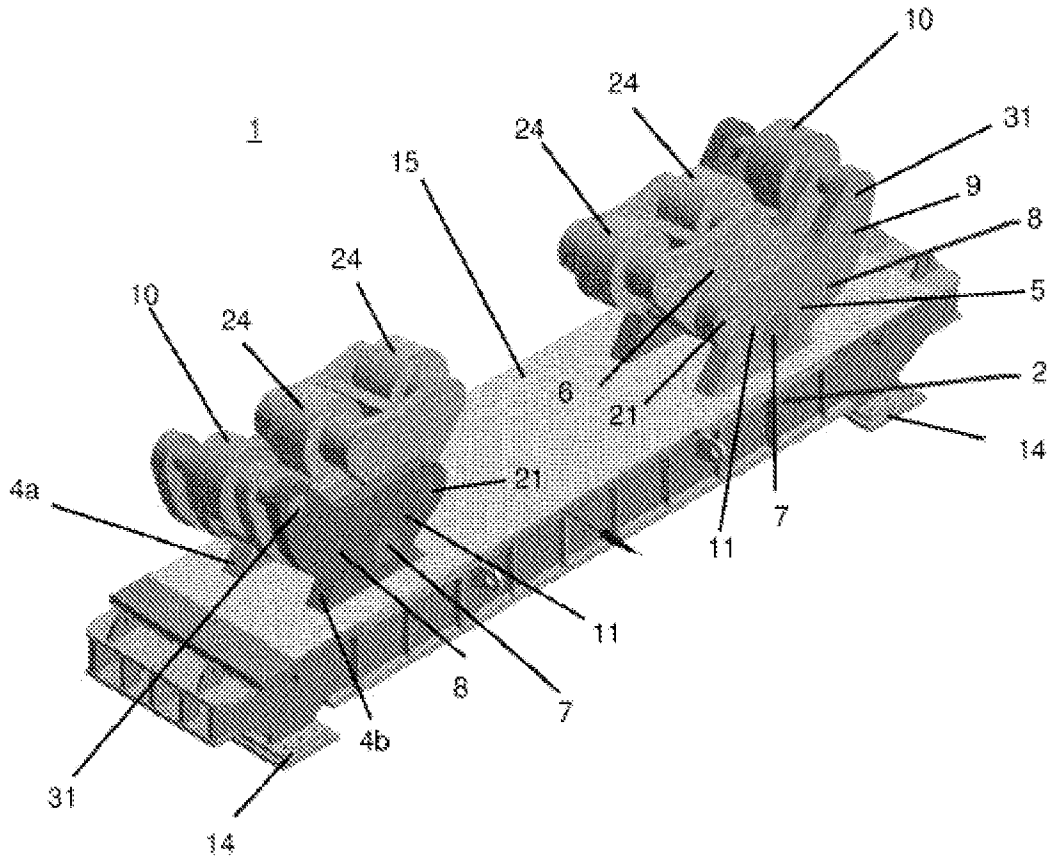


FIG. 2

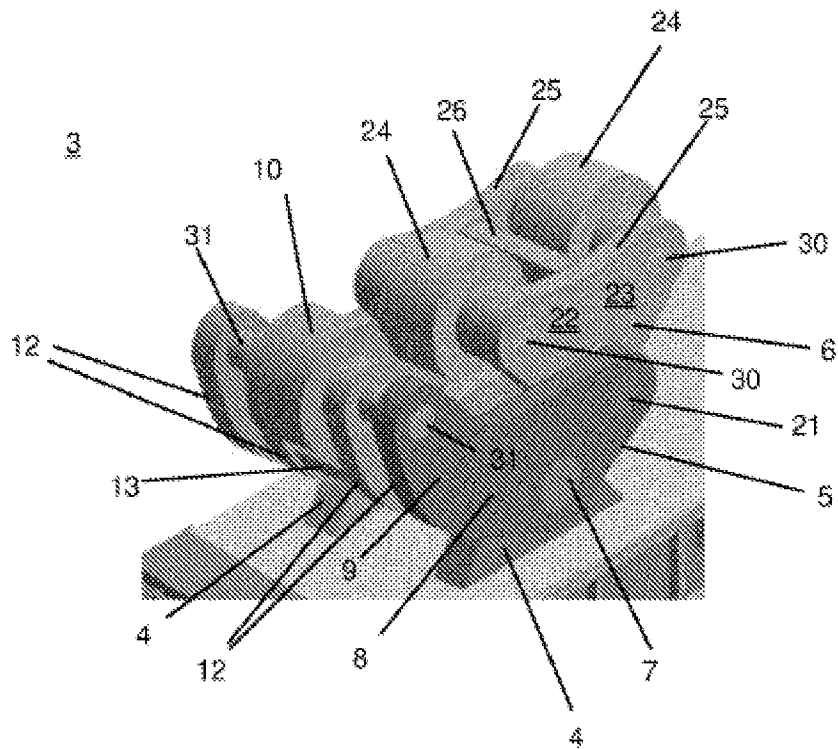


FIG. 3

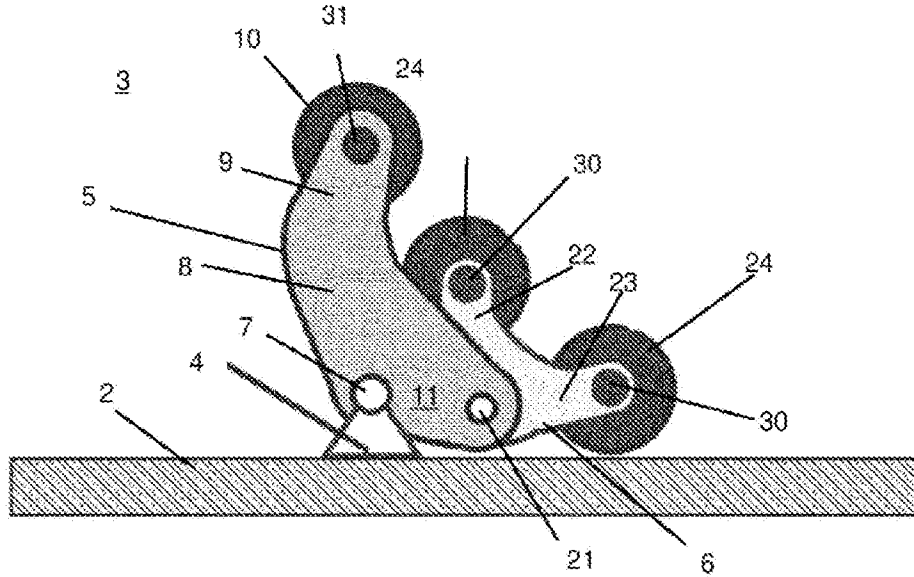


FIG. 4

