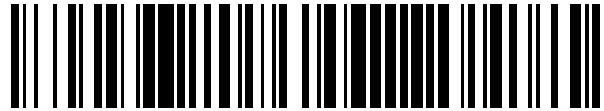


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 565 197**

51 Int. Cl.:

**F27B 14/02** (2006.01)

**C21C 5/50** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.05.2012** **E 12170021 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.12.2015** **EP 2669614**

54 Título: **Mecanismo de basculamiento para un recipiente**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**01.04.2016**

73 Titular/es:

**UVAN HOLDING AB (100.0%)**  
**Bockstigen 1**  
**183 57 Täby, SE**

72 Inventor/es:

**LUNDSTRÖM, CHRISTOFFER**

74 Agente/Representante:

**GARCÍA-CABRERIZO Y DEL SANTO, Pedro**

**ES 2 565 197 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

Mecanismo de basculamiento para un recipiente.

## 5 CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a un mecanismo de basculamiento para un recipiente metalúrgico basculante, en particular un convertidor, alrededor de un eje horizontal, que comprende extremos de apoyo y al menos un mecanismo impulsor de basculamiento para hacer girar el recipiente alrededor del eje.

## TÉCNICA ANTECEDENTE

10 Un recipiente metalúrgico que puede girar alrededor de su propio eje para permitir el relleno y el vaciado de metal fundido se usa ampliamente en la industria metalúrgica. Los ejemplos incluyen, por ejemplo, convertidores para procesos de afinado y crisoles para fundición. Tradicionalmente, para hacer bascular el convertidor, un motor está acoplado a un engranaje recto que está montado sobre un eje del recipiente y con un momento de torsión que transmite la fuerza de reacción a una base. Un ejemplo se ve en el documento US 4224836 en el que una  
15 disposición impulsora de basculamiento para un convertidor tiene un engranaje recto fijado a un extremo de apoyo de basculamiento del convertidor y engrana con al menos dos piñones impulsados por un motor. Las disposiciones y métodos conocidos para basculamiento presentan ciertas desventajas, y hay margen de mejora de soluciones de basculamiento en el campo.

## RESUMEN DE LA INVENCIÓN

20 Es un objeto de la presente invención proporcionar un mecanismo de basculamiento mejorado para un recipiente, en particular un convertidor. Éste y otros objetos se consiguen por medio de un mecanismo de basculamiento tal como se define en la reivindicación 1.

Realizaciones ventajosas adicionales de la invención se han especificado en las reivindicaciones dependientes.

25 De acuerdo con la invención, la parte móvil del al menos un mecanismo impulsor de basculamiento está conectada directamente a un extremo de los extremos de apoyo alrededor del cual está dispuesto para bascular el recipiente. La solución reivindicada proporciona una serie de ventajas, por ejemplo relacionada con procesos de afinado en un convertidor. Durante un proceso de afinado, gases y algunas veces líquidos son infundidos/introducidos en el convertidor, que comprenden por ejemplo oxígeno, nitrógeno, argón, gases naturales, vapor/agua, dióxido de carbono y aire presurizado. Debido al impulso del gas infundido y a reacciones químicas, en particular entre el  
30 oxígeno y sustancias en el baño de metal, se generan vibraciones intensas en el recipiente. En un conjunto de convertidor tradicional, estas vibraciones son transmitidas en los engranajes/caja de engranajes que están, normalmente, dispuestos entre el motor y los extremos de apoyo de basculamiento, causando desgaste y desgarro de los dientes del engranaje así como transmisión de vibraciones a la base. Por lo tanto, es necesario sustituir frecuentemente los engranajes desgastados, lo que es un procedimiento costoso y que requiere tiempo. La  
35 invención proporciona un sistema en el que el mecanismo impulsor de basculamiento acciona el basculamiento engranando directamente con el eje, sin mecanismos de engranaje intermedios, con lo que el mantenimiento requerido del sistema se reduce significativamente.

40 La invención reivindicada también proporciona ventajas relacionadas con el manejo de un recipiente metalúrgico, tal como un crisol usado para fundición o un convertidor. Dado que el al menos un mecanismo impulsor de basculamiento está conectado directamente a al menos un extremo de los extremos de apoyo horizontales, los espacios en la mecánica de transmisión se eliminan. De este modo, el basculamiento del recipiente se vuelve más seguro y más predecible en comparación con disposiciones de basculamiento conocidas.

De acuerdo con una realización de la invención, el mecanismo impulsor de basculamiento es un motor que engrana directamente con al menos un extremo de los extremos de apoyo horizontales, es decir sin engranaje alguno.

45 De acuerdo con otra realización de la invención, el mecanismo impulsor de basculamiento es un motor hidráulico, que está conectado directamente a al menos un extremo de los extremos de apoyo horizontales, es decir sin engranaje alguno. El uso de un motor hidráulico como mecanismo impulsor de basculamiento proporciona una serie de ventajas en comparación con mecanismos impulsores tradicionales con engranajes de transmisión:

- Equilibrio mejorado durante movimientos de basculamiento.
- 50 - Ajuste de velocidad fácil y rápido en un amplio intervalo, mientras la fuente de alimentación está funcionando a una velocidad constante (lo más eficiente).
- Aceleración o deceleración rápida y suave.

- Control mejorado sobre el momento de torsión y la potencia máximas.
  - Efecto amortiguador que reduce las cargas de impacto.
  - Inversión del movimiento más suave.
  - Momento de inercia reducido.
- 5
- Sin espacios en el motor que causan desgarros, en particular durante procedimientos de afinado.
  - Posibilidad de conseguir ajuste gradual de velocidad de rotación con momento de torsión máximo retenido.
  - Momento de torsión máximo inmediato incluso a intervalos de baja velocidad.

La invención se define en las reivindicaciones.

10 De acuerdo con un aspecto de la invención, el motor hidráulico puede estar dispuesto para minimizar vibraciones durante el proceso de afinado. Además, el aceite hidráulico puede funcionar como amortiguador de vibraciones para un recipiente metalúrgico, en particular para un convertidor usado en procesos de afinado donde la generación de vibraciones intensas es inevitable. De acuerdo con la invención, dicho método de reducción de vibraciones durante el soplado en un convertidor comprende las etapas de proporcionar un conjunto de convertidor que tiene un mecanismo de basculamiento de acuerdo con la invención, posicionar el convertidor en la posición de soplado sin bloquear el convertidor, y dejar que el convertidor oscile alrededor del eje horizontal durante el soplado de oxígeno, reduciendo de este modo las vibraciones. Preferentemente, el método para reducir vibraciones comprende además la etapa de regular el movimiento de oscilación ajustando el flujo de aceite hidráulico desde el lado de entrada hasta el lado de salida, mediante constricción del pasaje para fluido, preferentemente mediante el uso de una válvula de equilibrado pilotada que conecta el lado de entrada y el de salida del motor hidráulico.

15

20 De acuerdo con un aspecto de la invención, el motor hidráulico comprende una abertura de entrada de presión y una abertura de salida, en la que las aberturas de entrada (de presión) y de salida del motor hidráulico están conectadas, lo que causa que el convertidor girará alrededor de su propio eje. De este modo, las fuerzas y vibraciones que son transmitidas a la base se minimizan.

25 En un aspecto de la invención, para evitar oscilaciones demasiado grandes, el conducto entre las aberturas de entrada y de salida está dotado de una constricción variable que permite el ajuste del tamaño de los impulsos/oscilaciones admisibles.

Detalles adicionales que caracterizan la presente invención se desvelarán en la siguiente descripción detallada en lo sucesivo.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

30 En lo sucesivo, la invención se describirá con más detalle con referencia a realizaciones preferidas y los dibujos adjuntos.

La figura 1 es una vista en perspectiva esquemática de un conjunto de convertidor de acuerdo con la invención,

La figura 2 es una vista de sección transversal del sistema de acuerdo con la figura 1,

La figura 3 es una vista en detalle de acuerdo con III en la figura 2,

35 La figura 4 es una vista en detalle de acuerdo con IV en la figura 2,

Las figuras 5a-b muestran vistas en perspectiva de un mecanismo de basculamiento, y

Las figuras 6a-c ilustran esquemáticamente un sistema hidráulico.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FIGURAS

40 En la siguiente descripción detallada, un recipiente metalúrgico se designa generalmente como 1 y se muestra en las figuras 1 - 5 en forma de un convertidor 1, aunque debe entenderse que otros tipos de recipientes podrían incluirse en un sistema de acuerdo con la invención.

45 Con referencia en primer lugar a las figuras 1 - 2, un convertidor 1 se inserta en un anillo de sustentación 8, que está conectado a extremos de apoyo 9, 9' montados de forma pivotante en cojinetes 5, 5' dispuestos simétricamente a ambos lados del recipiente 1 y dispuestos sobre soportes fijos 7, 7' ubicados diametralmente opuestos entre sí y centrados en un eje horizontal A.

Como medida de seguridad, el recipiente 1 se inserta en el anillo de sustentación 8 de tal manera que el centro de masas del recipiente 1 se posicione por debajo del plano horizontal del anillo de sustentación 8, independientemente

de si el recipiente está vacío o lleno de contenido. Esto significa que el convertidor tratará de asumir una "posición neutra" correspondiente a la posición observada, por ejemplo, en la figura 1.

Los extremos de apoyo 9, 9' se extienden a lo largo del eje central horizontal A y se alargan más allá de los cojinetes respectivos 5, 5'. Uno de los árboles del extremo de apoyo 9 está conectado en su extremo externo a un mecanismo impulsor de basculamiento 3 dispuesto para hacer girar el recipiente 1 alrededor del eje A. El mecanismo impulsor de basculamiento 3 tiene una parte fija y una parte móvil, en el que la parte móvil está conectada directamente al extremo del árbol del extremo de apoyo 9 sin engranajes intermedios, como se describirá con más detalle más adelante. Un brazo de palanca 6 está montado entre la base y la parte fija del motor 3 y está dispuesto para soportar el motor 3 durante el basculamiento del recipiente 1.

Un conjunto de frenado 4 está dispuesto en uno de los árboles del extremo de apoyo 9, comprendiendo dicho conjunto de frenado un disco de freno 40 y una mordaza del freno accionada de forma hidráulica 41.

En la vista en detalle de la figura 3, se observa uno de los extremos de apoyo 9' y su cojinete correspondiente 5'.

El mecanismo impulsor de basculamiento 3 se describirá adicionalmente a continuación, con referencia principalmente a las figuras 4 - 5, donde la figura 4 muestra una vista en detalle de acuerdo con IV de la figura 2, y las figuras 5a-b representa el mecanismo impulsor 3 desde diferentes vistas en perspectiva.

La parte terminal de uno de los extremos de apoyo 9 está conectada directamente al mecanismo impulsor de basculamiento 3. Aunque el sistema en las figuras se muestra con un mecanismo impulsor de basculamiento 3 que engrana con un extremo de apoyo 9 se entiende que entra dentro del alcance de la invención proporcionar un segundo mecanismo impulsor de basculamiento que engrana también con el extremo de apoyo opuesto 9'. Dos mecanismos impulsores de basculamiento podrían proporcionar un sistema con impulso de rotación en cada lado del recipiente 2, permitiendo el uso de uno de los mecanismos impulsores para rotación y el otro como un freno contrarrestador.

Dicho mecanismo impulsor de basculamiento 3 comprende un motor, preferentemente un motor hidráulico, que engrana de forma operativa con la parte móvil del dispositivo de basculamiento para hacer bascular el convertidor 1 alrededor del eje horizontal A. El motor hidráulico 3 es activado por una unidad de bomba hidráulica (no mostrada), que, a su vez, es impulsada por un motor de bomba. Típica aunque no necesariamente, el motor seleccionado puede tener un intervalo de velocidad de 0 - 3 rpm. El momento de torsión del motor se selecciona dependiendo del momento de torsión de basculamiento máximo del convertidor.

Las figuras 6a-c ilustran esquemáticamente un sistema hidráulico 30 de acuerdo con un aspecto de la invención. Dicho sistema 30 comprende una bomba ajustable 3 con control de flujo en ambas direcciones, una válvula de cierre 32, una válvula de dirección 33, dos válvulas de no retorno 34, válvula de equilibrado ajustable (controlada por piloto) y medios impulsores hidráulicos 36.

En la figura 6a se observa el sistema hidráulico 30 durante el procedimiento de afinado. De acuerdo con un aspecto de la invención, el sistema hidráulico del motor hidráulico 3 se usa para amortiguar las vibraciones, que se generan durante procedimientos de afinado. Durante el soplado de los gases del proceso, la válvula de cierre 32 se cierra y el impulso se usa como amortiguador de vibraciones. Al recipiente 2 se le permite moverse dejando que el aceite procedente del lado de alta presión del impulsor sea dirigido a través de la válvula de dirección 33 y ayude a pilotar la válvula de equilibrado 35 que permitirá, entonces, el flujo de aceite desde el lado de alta presión al lado de baja presión, lo que hará que el impulsor se mueva. La velocidad de movimiento se regula ajustando la apertura de la válvula de equilibrado 35. El convertidor tratará siempre de alcanzar su posición neutra, donde se desea mantenerlo normalmente durante el soplado.

La figura 6b ilustra el sistema hidráulico 30 cuando se hace bascular el recipiente 2. Cuando el recipiente está basculado, la válvula de cierre 32 está abierta y la válvula de dirección 33 no permite el paso de flujo de aceite desde el lado de alta presión. De este modo, la válvula de equilibrado 35 se mantiene bloqueada. La velocidad y dirección del impulsor se regula ajustando la bomba.

La figura 6c ilustra el sistema hidráulico 30 cuando inmoviliza el recipiente 2 por ejemplo para muestreo. Cuando el recipiente 2 se inmoviliza en una posición diferente de su posición neutra, la válvula de cierre 32 se cierra y la válvula de dirección 33 se dispone para impedir que el aceite fluya desde el lado de alta presión causando que la válvula de equilibrado 35 se mantenga en una configuración bloqueada. El convertidor permanecerá entonces en su posición de inmovilización.

La invención no debe considerarse limitada por las realizaciones descritas anteriormente, sino que puede modificarse dentro del alcance de las reivindicaciones, como entenderá el experto en la materia. Por ejemplo, el recipiente metalúrgico 2 puede ser un convertidor o un crisol, y en el caso de un convertidor, cualquier tipo de convertidor basculante incluyendo por ejemplo convertidores AOD, CLU y LD. Por lo tanto, también se entiende que puede proporcionarse un convertidor con uno o más medios para soplado de oxígeno gaseoso, siendo los medios lanzas y/o toberas inferiores y/o toberas laterales.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Mecanismo de basculamiento para un recipiente metalúrgico basculante (1), en particular un convertidor, alrededor de un eje horizontal fijo (A), que comprende dos extremos de apoyo (9, 9') y al menos un mecanismo impulsor de basculamiento (3) para hacer girar el recipiente (1) alrededor del eje (A), el al menos un mecanismo impulsor de basculamiento (3) tiene una parte fija y una parte móvil, en el que la parte móvil del al menos un mecanismo impulsor de basculamiento (3) está conectada directamente a un extremo de uno de los dos extremos de apoyo (9, 9') y en el que el mecanismo impulsor de basculamiento (3) es un motor y no incluye engranaje alguno.
- 10 2. Un mecanismo de basculamiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el mecanismo impulsor de basculamiento (3) es un motor hidráulico.
- 15 3. Un mecanismo de basculamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un anillo de sustentación (8) dispuesto para portar el recipiente (1) y dos extremos de apoyo (9, 9') conectado al anillo de sustentación (8) en el que los extremos de apoyo (9, 9') se extienden en lados opuestos del anillo de sustentación (8) y a lo largo del eje horizontal (A), y en el que los extremos de apoyo (9, 9') están montados de forma pivotante en medios portantes (5, 5') que están, a su vez, apoyados sobre soportes fijos (7, 7'), opcionalmente el mecanismo de basculamiento incluye además un conjunto de frenado (4).
- 20 4. Un mecanismo de basculamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se proporcionan dos medios de basculamiento (3) dispuestos a ambos lados de recipiente (2) conectados directamente a los dos extremos de apoyo (9, 9').
- 25 5. Un mecanismo de basculamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2-4, en el que se proporciona un sistema hidráulico para alimentar el motor hidráulico, el sistema hidráulico comprende una bomba ajustable, una unidad de control de flujo y una válvula de cierre interpuesta entre la bomba y la unidad de control.
- 30 6. Un mecanismo de basculamiento de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la unidad de control de flujo comprende una válvula de dirección y una válvula de equilibrado pilotada que conecta el lado de entrada y el de salida del motor hidráulico.
- 35 7. Un mecanismo de basculamiento de acuerdo con la reivindicación 6, en el que, cuando la válvula de cierre está cerrada, puede estar provisto un pasaje para fluido cerrado entre el lado de alta presión y el lado de baja presión del motor hidráulico dejando que el aceite fluya a través de la válvula de dirección y la válvula de equilibrado pilotada.
- 40 8. Conjunto de convertidor que comprende un convertidor (1) y un mecanismo de basculamiento (3), tal como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 - 7.
- 45 9. Un conjunto de convertidor tal como se define en la reivindicación 8, en el que el convertidor (1) está dotado de uno o más medios para soplado de oxígeno gaseoso, siendo los medios lanzas y/o toberas inferiores y/o toberas laterales.
10. Un conjunto de convertidor tal como se define en la reivindicación 8 o 9, en el que el convertidor está dotado de medios de soplado inferior, el mecanismo de basculamiento comprende un motor hidráulico (3),

5 un anillo de sustentación (8) y dos extremos de apoyo (9, 9') conectados al anillo de sustentación (8), en el que los extremos de apoyo (9, 9') se extienden en lados opuestos del anillo de sustentación (8) y a lo largo del eje horizontal (A), y en el que los extremos de apoyo (9, 9') están montados de forma pivotante en medios portantes (5, 5') que están, a su vez, apoyados sobre soportes fijos (7, 7'), opcionalmente el mecanismo de basculamiento incluye además un conjunto de frenado (4),

el sistema hidráulico provisto para alimentar el motor hidráulico comprende una bomba ajustable, una unidad de control de flujo y una válvula de cierre interpuesta entre la bomba y la unidad de control y

la unidad de control de flujo comprende una válvula de equilibrado pilotada que conecta el lado de entrada y el de salida del motor hidráulico.

10 11. Un método de reducción de vibraciones durante el soplado en un convertidor, que comprende las etapas de proporcionar un conjunto de convertidor tal como se define en cualquiera de las reivindicaciones 8-10 que tiene un mecanismo de basculamiento tal como se define en cualquiera de las reivindicaciones 5-7, posicionar el convertidor (1) en la posición de soplado sin bloquear el convertidor,

15 dejar que el convertidor oscile alrededor del eje horizontal (A) durante el soplado de oxígeno, reduciendo de este modo las vibraciones.

12. Un método de reducción de vibraciones durante el soplado en un convertidor tal como se define en la reivindicación 11, que comprende además la etapa de

20 regular el movimiento de oscilación ajustando el flujo de aceite hidráulico desde el lado de entrada hasta el lado de salida, mediante constricción del pasaje para fluido, preferentemente mediante el uso de una válvula de equilibrado pilotada que conecta el lado de entrada y el de salida del motor hidráulico.

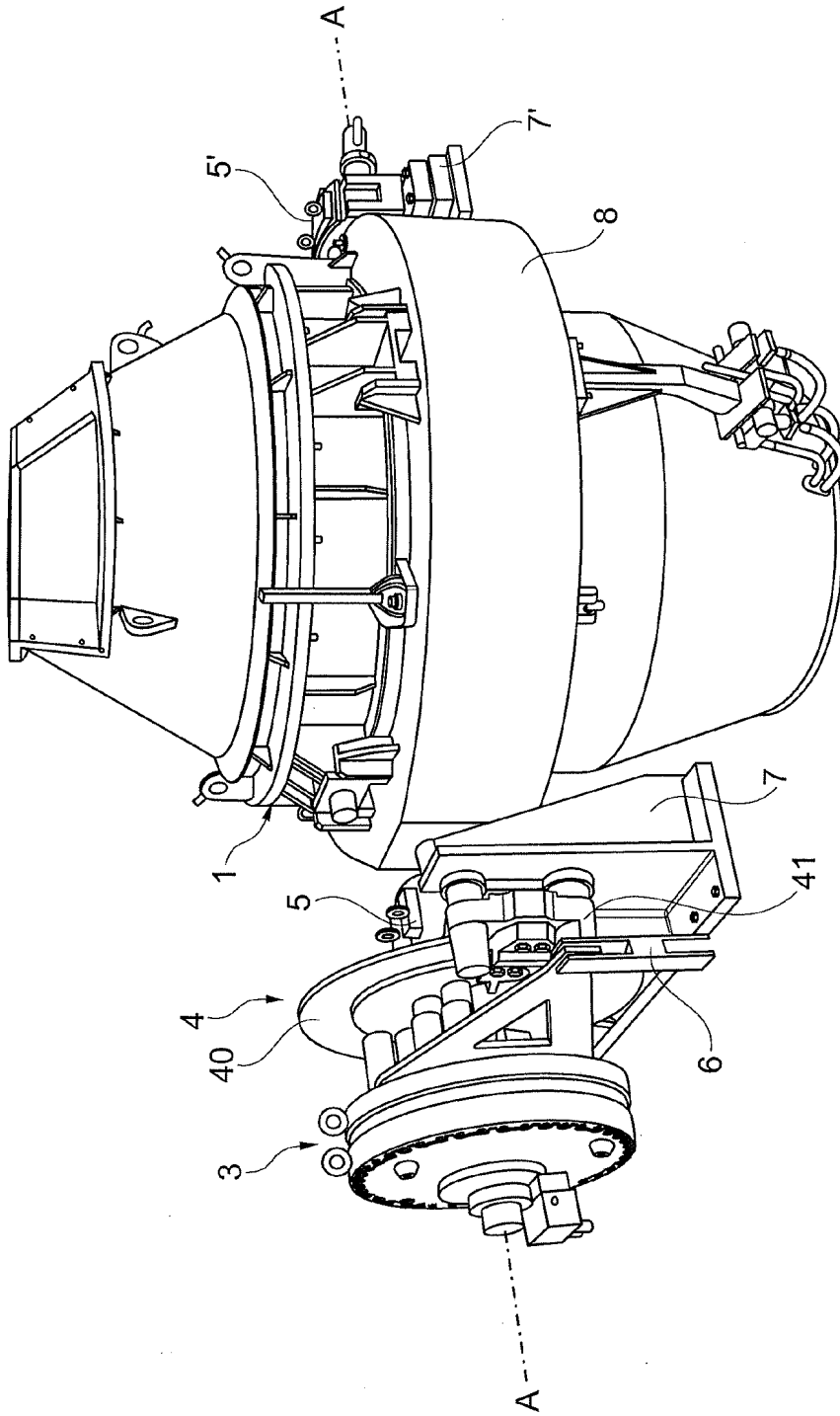


Fig. 1

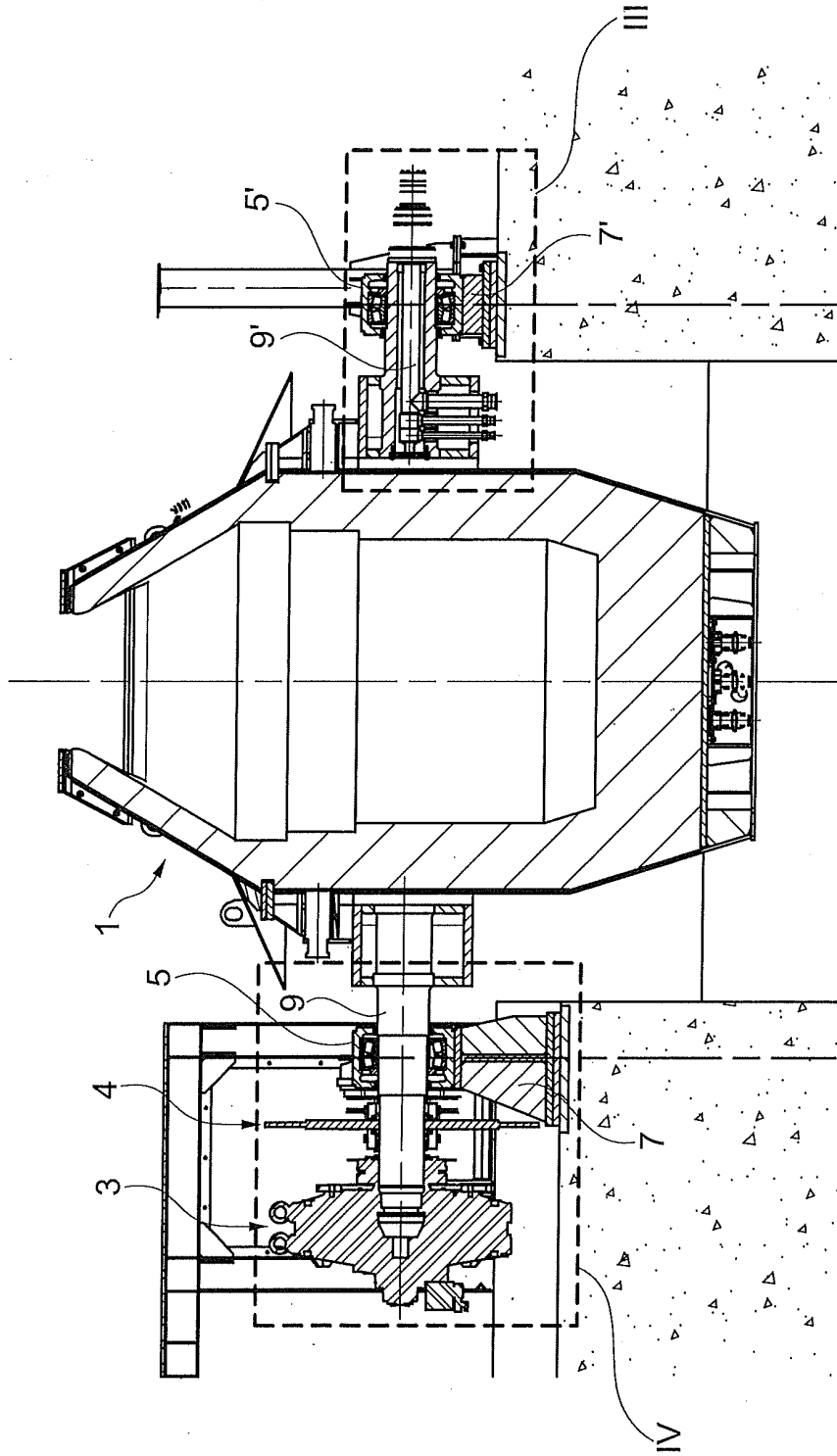


Fig. 2



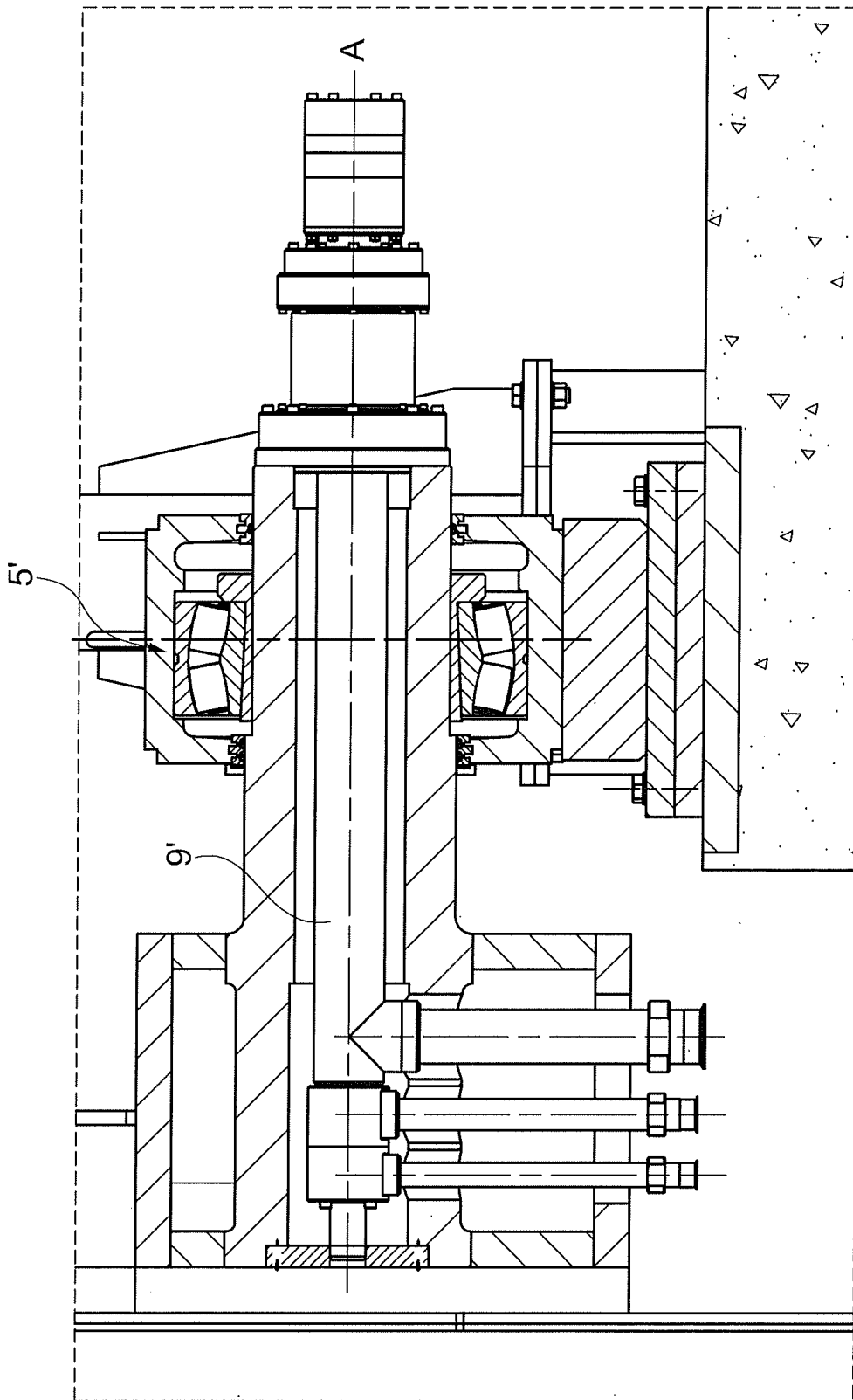


Fig. 3

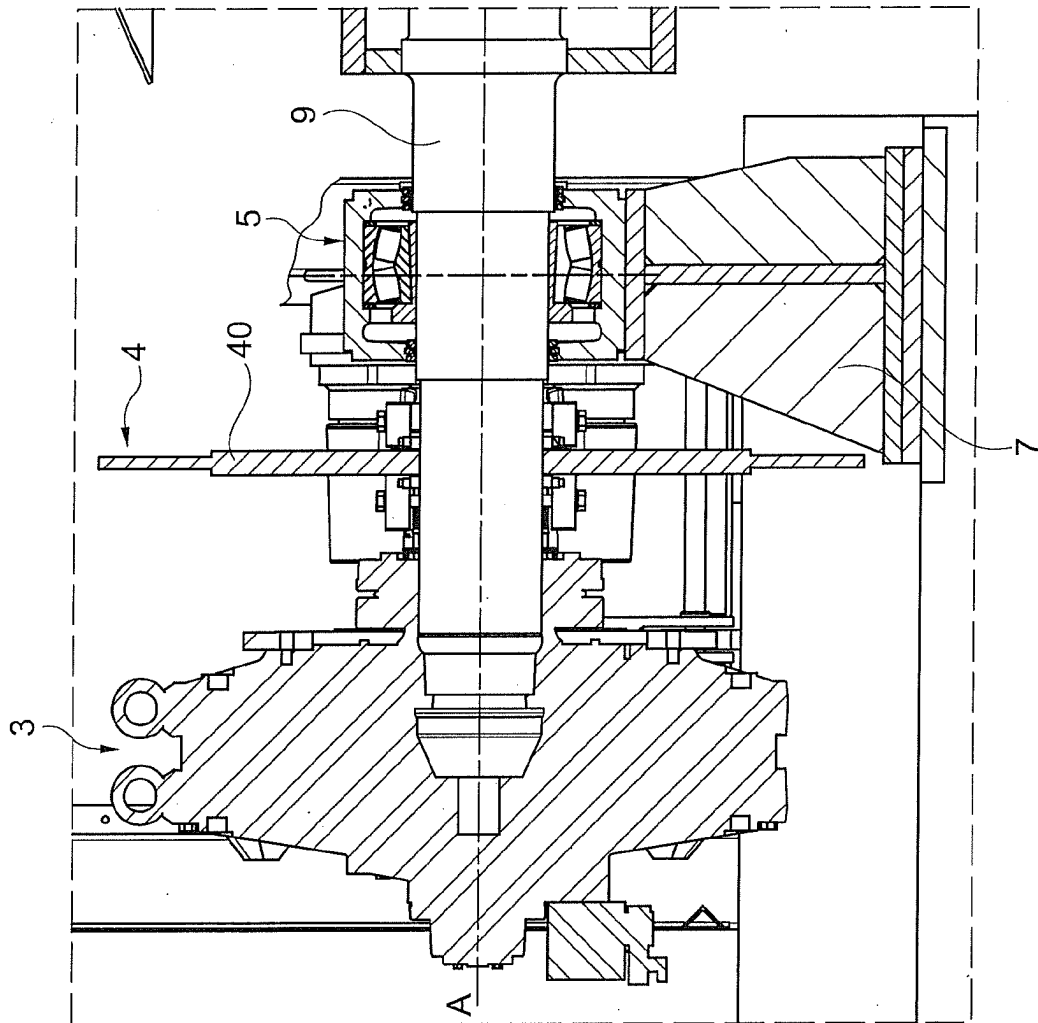


Fig. 4

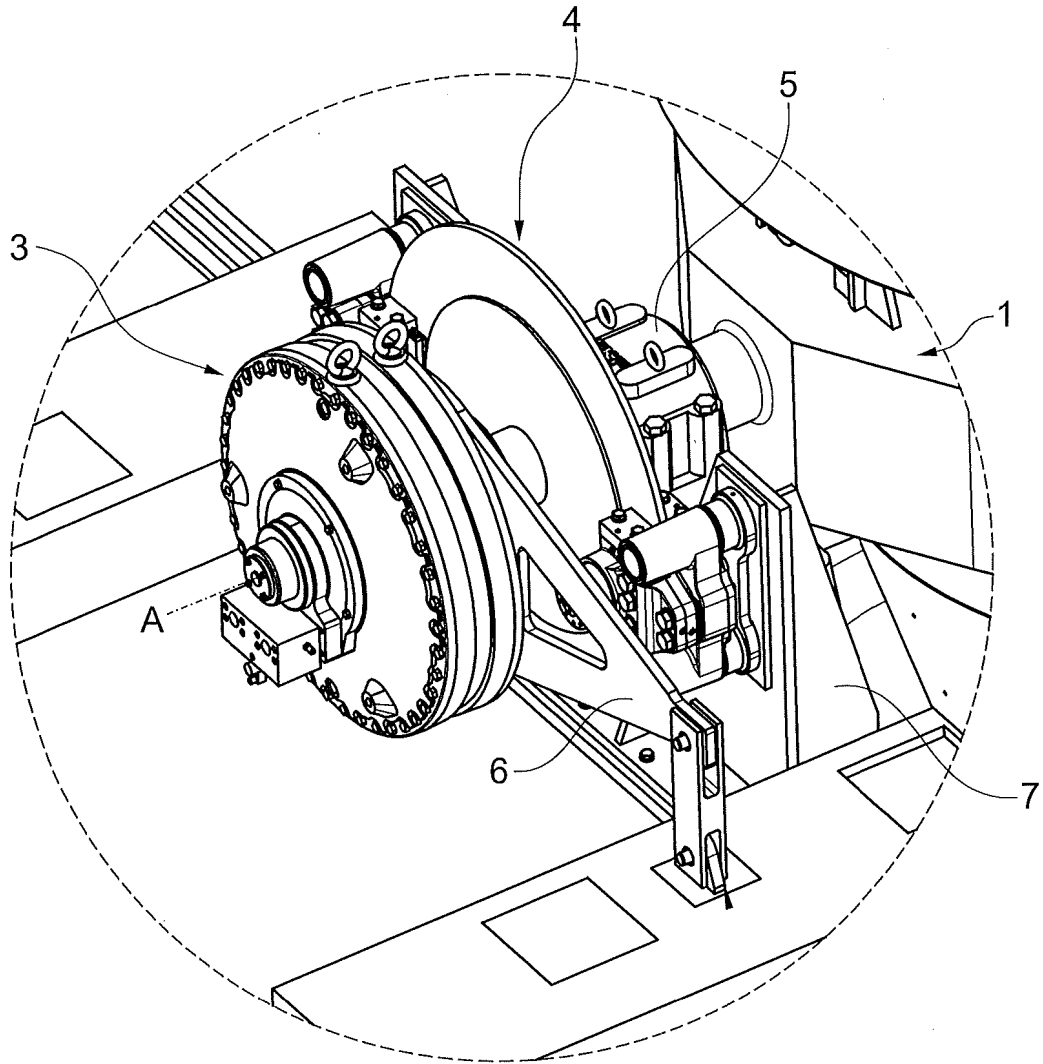


Fig. 5a

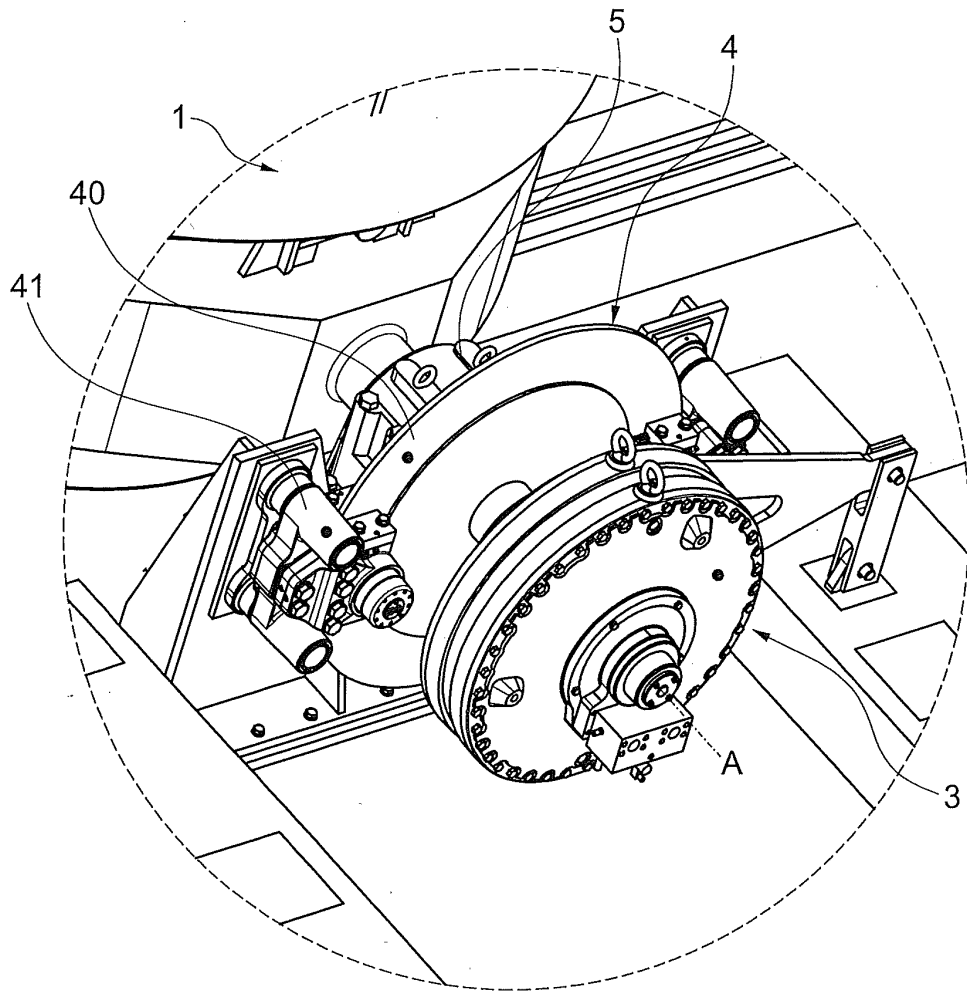


Fig. 5b

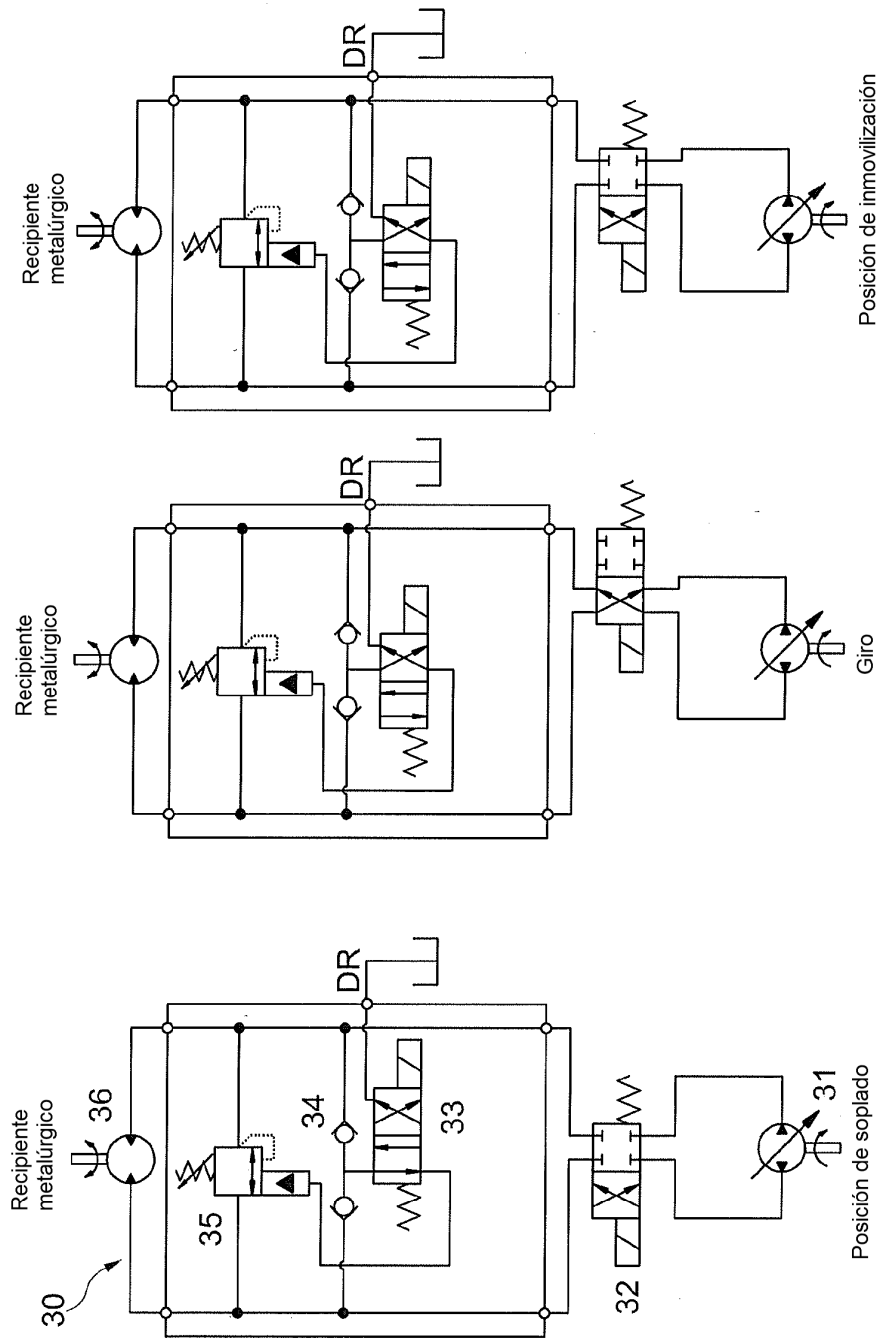


Fig. 6c

Fig. 6b

Fig. 6a