

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 639 468**

51 Int. Cl.:

B01F 11/00 (2006.01)

B01F 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.05.2014 PCT/FI2014/050398**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.11.2014 WO14188076**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.05.2014 E 14736870 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.06.2017 EP 2999534**

54 Título: **Método para usar un dispositivo mezclador de tipo SWING y dispositivo mezclador**

30 Prioridad:

22.05.2013 FI 20135549

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

26.10.2017

73 Titular/es:

PROMECTOR OY (100.0%)

**Valurinkatu 3
20360 Turku, FI**

72 Inventor/es:

TOLVANEN, HEMMO

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 639 468 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

Método para usar un dispositivo mezclador de tipo SWING y dispositivo mezclador

Campo técnico de la invención

5 La invención se refiere a un método para usar un dispositivo mezclador de tipo SWING y a un dispositivo mezclador de tipo SWING de acuerdo con los preámbulos de las reivindicaciones independientes que se presentan de forma adicional posteriormente. La invención se refiere especialmente a una nueva forma de dirigir el movimiento de un árbol de giro principal del dispositivo mezclador de tipo SWING.

Técnica anterior

10 Las solicitudes de patente DE4215637 A1, la cual da a conocer el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 9, y EP0560280 A1, así como la publicación de Michael Doman, *Application of the principle of breaking ocean waves to mixing technology, Physics of Fluids A*; mayo 91, volumen 3 versión 5, pág. 1458, presentan un método y un dispositivo mezcladores de tipo SWING. SWING es una abreviatura de Sistema Con Rotación Interna.

15 En el método SWING, un recipiente de sustancia miscible se mueve sin necesidad de medios especiales para el mezclado, tales como paletas o similares. En el método SWING, el recipiente de la sustancia miscible se hace oscilar siguiendo un trayecto tridimensional, donde el recipiente vuelve a su posición de inicio después de un circuito, típicamente de manera que el recipiente no se hace girar permanente en torno a ningún eje. En otras palabras, si el recipiente se hace girar en una primera dirección mientras se realiza el mezclado, la posición del recipiente se hace volver a la posición original por el giro del recipiente igualmente en la dirección opuesta a la primera dirección. Esto permite un cableado sencillo e incluso, por ejemplo, un llenado del recipiente durante el mezclado.

20 Un dispositivo mezclador de tipo SWING, típico, comprende un árbol de giro principal, así como otros árboles de giro que están articulados de manera totalmente libre con respecto al mismo en ángulo recto uno tras otro, y un recipiente mezclador. Cuando el árbol de giro principal se hace girar en vaivén en torno a su eje, otros árboles de giro se mueven debido al movimiento del árbol de giro principal y provocan un trayecto de mezclado eficiente para el recipiente mezclador. El método y el aparato mezclador SWING se describen en la Figura 1, la cual muestra un ejemplo de un movimiento de tipo SWING, es decir, un circuito del recipiente mezclador por medio de 12 dibujos que describen diferentes fases del circuito.

25 El método mezclador y el dispositivo mezclador de tipo SWING constituyen técnica anterior conocida como tal, y no se explicarán en la presente de forma más detallada.

30 Una de las desventajas del método mezclador y el aparato mezclador de tipo SWING ha sido su complejidad y la insuficiente fiabilidad operativa del accionador y la transmisión de potencia usados para mover su árbol de giro principal.

35 Una de las dificultades en relación con el uso del método mezclador y el aparato mezclador de tipo SWING se ha encontrado en la dirección de la fuerza generada por el accionador en el punto de giro del árbol de giro principal, es decir, en el punto muerto. El movimiento del árbol de giro principal se debe decelerar antes del punto de giro, en el punto de giro debe resultar posible cambiar la dirección de giro, y, después de eso, el movimiento se debe acelerar nuevamente.

Objetivo de la invención

El objetivo de la presente invención es reducir o incluso eliminar los problemas antes mencionados que aparecen en la técnica anterior.

40 Uno de los objetivos de la presente invención es proporcionar una manera sencilla y fiable de producir un movimiento de vaivén de un árbol de giro principal de un dispositivo mezclador de tipo SWING.

Breve descripción de la invención

45 Para lograr los objetivos antes mencionados, entre otros, el método y el dispositivo mezclador de acuerdo con la invención, así como otros objetivos de la invención, se caracterizan por lo que se presenta en las partes caracterizadoras de las reivindicaciones independientes adjuntas.

Los ejemplos y ventajas de las realizaciones que se mencionan en este texto se refieren, cuando proceda, tanto al método como al dispositivo mezclador de acuerdo con la invención, incluso si esto no se menciona específicamente siempre.

Un método típico para usar el dispositivo mezclador de tipo SWING de acuerdo con la invención comprende:

50 - hacer girar un árbol de giro principal del dispositivo mezclador en vaivén en torno a su eje, es decir, sucesivamente en una primera dirección de manera íntegra hasta un primer punto de giro y en una segunda

dirección de manera íntegra hasta un segundo punto de giro para conseguir que otros árboles de giro fijados al árbol de giro principal y un recipiente de sustancia miscible entren en un movimiento de tipo SWING;

- monitorizar el giro del árbol de giro principal mediante uno o varios sensores;
- 5 - hacer girar el árbol de giro principal en vaivén en torno a su eje, de acuerdo con las siguientes etapas a) a d):
- a) someter el árbol de giro principal a una fuerza haciéndolo girar en la primera dirección hasta que el sensor detecta que el árbol de giro principal ha sido girado a una cierta distancia con respecto al primer punto de giro, con lo cual se pone fin a la fuerza que provoca el giro en la primera dirección,
- 10 b) permitir que el árbol de giro principal gire hasta el primer punto de giro y que vuelva desde allí por la inercia másica del dispositivo mezclador, hasta que el sensor detecta que el árbol de giro principal ha sido girado a una cierta distancia con respecto al primer punto de giro;
- c) someter el árbol de giro principal a una fuerza haciéndolo girar en la segunda dirección hasta que el sensor detecta que el árbol de giro principal ha sido girado a una cierta distancia con respecto al
- 15 segundo punto de giro, con lo cual se pone fin a la fuerza que provoca el giro en la segunda dirección,
- d) permitir que el árbol de giro principal gire hasta el segundo punto de giro, y que vuelva desde allí por la inercia másica del dispositivo mezclador, hasta que el sensor detecta que el árbol de giro principal ha sido girado a una cierta distancia con respecto al segundo punto de giro.

Las etapas a) a d) se repiten mientras así se desee para continuar con el mezclado.

20 Un dispositivo mezclador típico de tipo SWING, de acuerdo con la invención, comprende:

- un árbol de giro principal del dispositivo mezclador dispuesto para hacerse girar en vaivén en torno a su eje, es decir, sucesivamente en una primera dirección de manera íntegra hasta un primer punto de giro y en una segunda dirección de manera íntegra hasta un segundo punto de giro;
 - otros árboles de giro fijados al árbol de giro principal;
- 25 - medios de fijación para fijar el recipiente de sustancia miscible a uno de los otros árboles de giro;
- un accionador que está acoplado al árbol de giro principal a través de unos medios de transmisión de potencia;
 - uno o varios sensores dispuestos para monitorizar el giro del árbol de giro principal.

30 El accionador está dispuesto para someter el árbol de giro principal a fuerzas que lo hacen girar en torno a su eje, de acuerdo con las siguientes etapas a) a d):

- a) someter el árbol de giro principal a una fuerza haciéndolo girar en la primera dirección hasta que el sensor detecta que el árbol de giro principal ha sido girado a una cierta distancia con respecto al primer punto de giro, con lo cual se pone fin a la fuerza que provoca el giro en la primera dirección,
- 35 b) permitir que el árbol de giro principal gire hasta el primer punto de giro y que vuelva desde allí por la inercia másica del dispositivo mezclador, hasta que el sensor detecta que el árbol de giro principal ha sido girado a una cierta distancia con respecto al primer punto de giro;
- c) someter el árbol de giro principal a una fuerza haciéndolo girar en la segunda dirección hasta que el sensor detecta que el árbol de giro principal ha sido girado a una cierta distancia con respecto al
- 40 segundo punto de giro, con lo cual se pone fin a la fuerza que provoca el giro en la segunda dirección,
- d) permitir que el árbol de giro principal gire hasta el segundo punto de giro, y que vuelva desde allí por la inercia másica del dispositivo mezclador, hasta que el sensor detecta que el árbol de giro principal ha sido girado a una cierta distancia con respecto al segundo punto de giro.

Las etapas a) a d) se repiten mientras así se desee para continuar con el mezclado.

45 Actualmente se ha observado que la transmisión de potencia al árbol de giro principal se puede generar poniendo fin a la transmisión de potencia en una dirección, ligeramente antes del punto de inicio, dejando que la inercia másica del aparato gestione el giro de la dirección de movimiento en el punto de giro, y dando inicio a la transmisión de potencia en la dirección opuesta a la primera, ligeramente después del punto de inicio.

En una realización de la invención, el accionador genera potencia sustancialmente en solo una dirección cada vez,

sin una contrafuerza sustancial en oposición a la dirección principal de movimiento en ese momento.

En una realización de la invención, el árbol de giro principal gira en torno a su eje desde el primer punto de giro hasta el segundo punto de giro aproximadamente o casi precisamente 222°, por ejemplo, entre 221,5° y 222,5°. Esta gradación resulta adecuada para la geometría de un dispositivo mezclador típico de tipo SWING.

- 5 En una realización de la invención, dicha cierta distancia desde el primer punto de giro en las etapas a) y b), está entre 3° y 7°, preferentemente entre 4° y 6°.

En una realización de la invención, dicha cierta distancia desde el segundo punto de giro en las etapas c) y d), está entre 3° y 7°, preferentemente entre 4° y 6°.

- 10 En una realización de la invención, el árbol de giro principal se hace girar por medio de uno o varios accionadores que producen un movimiento lineal de vaivén, cuyo movimiento de vaivén se transfiere al movimiento de vaivén del árbol de giro principal a través de unos medios de transmisión de potencia. Resulta sencillo producir un movimiento lineal.

- 15 Los medios de transmisión de potencia pueden ser, por ejemplo, una unidad reductora, una correa dentada, una cadena de rodillos o cualquier otro dispositivo adecuado para esta finalidad. Por ejemplo, un accionador se puede disponer para mover un carro o una deslizadera que puede estar dispuesta para recorrer un trayecto a lo largo de un carril, por ejemplo. El carro o la deslizadera puede tener una barra dentada, la cual puede hacer girar el árbol de giro principal por medio de una rueda dentada. Por ejemplo, por medio de dicho carro o deslizadera, el accionador puede mover una correa dentada, una cadena de rodillos o similares, que se puede acoplar al árbol de giro principal.

- 20 En una realización de la invención, dicho o dichos sensores están dispuestos para monitorizar dicho movimiento lineal de vaivén producido por el accionador, y, de este modo, se monitoriza indirectamente el giro del árbol de giro principal. Resulta sencillo disponer el aparato mezclador de manera que el movimiento lineal de una cierta longitud, producido por el accionador, se corresponda siempre con un cierto ángulo de giro del árbol de giro principal. Si el accionador mueve un carro o una deslizadera o similares, resulta sencillo monitorizar su movimiento, por ejemplo, por medio de un sensor limitador común. En una realización de la invención, el giro del árbol de giro principal, por ejemplo, la velocidad de giro del árbol de giro principal, se monitoriza mediante un sensor, tal como un sensor de impulsos, acoplado a un árbol de giro. Un sensor de impulsos o algún otro sensor que monitorice el movimiento giratorio del árbol de giro principal se puede acoplar en varios lugares diferentes del aparato mezclador, por ejemplo, directamente al árbol de giro principal o algún otro árbol de giro.

- 30 En una realización de la invención, uno o varios accionadores son accionadores neumáticos, tales como un accionador de aire comprimido, o accionadores de funcionamiento eléctrico. El accionador puede ser, por ejemplo, dos cilindros de aire comprimido que generan fuerza en direcciones diferentes o dos accionadores eléctricos lineales que funcionan de manera independiente entre sí. Por ejemplo, un cilindro de aire comprimido puede ser controlado por dos válvulas 3/2, en donde ambas direcciones de movimiento tienen su propia válvula de control. De este modo, en un estado no controlado, el aire que proviene del cilindro se descarga libremente. La velocidad de giro del árbol de giro principal, es decir, la velocidad del mezclador, se puede controlar controlando la presión y el flujo del aire comprimido que llega a las válvulas.

- 40 En una realización de la invención, los medios de fijación para fijar el recipiente de la sustancia miscible a uno de los otros ejes de giro permiten el desmontaje y la fijación del recipiente. De esta manera, en la disposición pueden utilizarse recipientes desmontables. Los recipientes desmontables son sencillos de limpiar, y su limpieza, vaciado y llenado se pueden llevar a cabo una vez separados del dispositivo mezclador. En el mismo dispositivo mezclador pueden utilizarse diferentes recipientes aplicables a fines diferentes, por ejemplo, recipientes de diferentes tamaños según las necesidades.

- 45 En una realización de la invención, el aparato comprende también una unidad de control, la cual recibe señales generadas por los sensores y controla el accionador. La unidad de control puede ser, por ejemplo, una unidad de control programable común. Por ejemplo, la velocidad y la duración del mezclado pueden controlarse por medio de la unidad de control.

Es posible disponer la generación de potencia y la transmisión de potencia de acuerdo con la invención, para usar también otro dispositivo que funcione sobre la base de un movimiento de giro en vaivén de un eje y que no sea el dispositivo mezclador de tipo SWING.

50 **Breve descripción de las figuras**

La invención se describe de manera más detallada a continuación, en referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, en los cuales

la Figura 1 muestra fases diferentes del movimiento de tipo SWING de acuerdo con la técnica anterior en un dispositivo mezclador de tipo SWING;

- la Figura 2 muestra un aparato de transmisión de potencia desde un accionador a un árbol de giro principal de un dispositivo mezclador de tipo SWING, según se observa desde el lateral;
- la Figura 3 muestra el aparato de la Figura 2 visto desde arriba,
- la Figura 4 muestra un dispositivo mezclador de acuerdo con la invención.

5 Descripción detallada de los ejemplos de las figuras

En aras de una mayor claridad, se usa el mismo número de referencia para ciertas partes correspondientes en diferentes realizaciones en las figuras.

La Figura 1 muestra diferentes fases del movimiento de tipo SWING de un dispositivo mezclador de tipo SWING de acuerdo con la técnica anterior, marcándose dichas fases con los números (1) a (12) dibujados entre paréntesis. En un dispositivo mezclador 1 de tipo SWING, el árbol 2 de giro principal es vertical y está articulado en la dirección de su eje longitudinal, de manera que es giratorio. La Figura 1 no muestra el accionador o la transmisión de potencia requerida para hacer girar el árbol 2 de giro principal. Otros árboles 3 de giro se han articulado secuencialmente en el extremo superior del árbol 2 de giro principal de forma que giran libremente siempre en un ángulo directo con el anterior, y por último un soporte 4 para el recipiente de la sustancia miscible. Una botella 5 que tiene una abertura de llenado cerrada por un tapón 6 está fijada en el soporte 4. De acuerdo con el principio SWING conocido, el movimiento de vaivén del árbol 1 de giro en torno a su eje longitudinal provoca el movimiento de la botella que se muestra en la Figura 1, el cual se muestra también con flechas dibujadas en el centro de la Figura. La Figura 1 muestra cómo el recipiente no gira de manera permanente en relación con ningún eje durante el círculo. Esto permite, por ejemplo, un cableado sencillo (no mostrado), por ejemplo, para mediciones, e incluso un rellenado o vaciado del recipiente durante el mezclado, por ejemplo, a través del tapón 6 ó por este último.

Las Figuras 2 y 3 muestran un aparato 10 de transmisión de potencia de acuerdo con la invención, por medio del cual se produce el movimiento del árbol 2 de giro principal y el mismo se transfiere desde el accionador al árbol de giro principal. Las Figuras 2 y 3 muestran solamente el árbol 2 de giro principal del dispositivo mezclador de tipo SWING. El dispositivo mezclador de tipo SWING acoplado a él puede ser, por ejemplo, en concordancia con la Figura 1 ó la Figura 4 comprendiendo otros árboles 3 de giro y el soporte 4 del recipiente para la sustancia miscible.

Un carril lineal 12 está dispuesto en conexión con el dispositivo 11 de aire comprimido, y una deslizadera 13 está dispuesta para moverse sobre el mismo. Las direcciones de movimiento de la deslizadera 13 se marcan con flechas. Se dispone de una barra dentada 14 en el lateral de la deslizadera, la cual está acoplada al extremo inferior del árbol 2 de giro principal por medio de una rueda dentada 15, un árbol 16 y una correa 17. Cuando el dispositivo 11 de aire comprimido mueve la deslizadera 13, el árbol 2 de giro principal gira respectivamente. El aparato 10 tiene unas dimensiones tales que el dispositivo 11 de aire comprimido produce, en la deslizadera 13, un movimiento de tal longitud que el árbol 2 de giro principal puede girar en torno a su eje longitudinal exactamente los 111° desde la posición central hasta un punto de giro, requerido por el dispositivo mezclador de tipo SWING, es decir, 222° desde un punto de giro a otro. El movimiento de giro se marca con flechas.

En las Figuras 2 y 3 se han dibujado sensores limitadores 18 y 19, los cuales monitorizan la posición de la deslizadera 13 en el carril 12. Los sensores están posicionados de manera que perciben cuándo la deslizadera 13 se encuentra en la posición correspondiente a la posición del árbol 2 de giro principal, aproximadamente 5° separada del punto de giro o más cerca del mismo. En este caso, el dispositivo 11 de aire comprimido no generará una fuerza de empuje sobre la deslizadera 13.

El dispositivo 11 de aire comprimido, tal como un cilindro de aire comprimido, es controlado, por ejemplo, por dos válvulas 3/2 (no mostradas), en el cual las dos direcciones de movimiento tienen su propia válvula de control. De este modo, mientras el dispositivo 11 de aire comprimido genera una fuerza de empuje para mover la deslizadera 13 en una dirección, el aire que controla la otra dirección se puede descargar libremente. De este modo, el dispositivo 11 de aire comprimido no generará una contrafuerza sustancial en oposición al movimiento de la deslizadera 13.

La Figura 4 muestra un dispositivo mezclador 1 de acuerdo con la invención. Su accionador 11 y su aparato 10 de transmisión de potencia funcionan tal como se ha descrito en los ejemplos de las Figuras 2 y 3. El árbol 2 de giro principal en el dispositivo mezclador 1 es vertical y está articulado en la dirección de su eje longitudinal de manera que es giratorio. Otros árboles 3 de giro se han articulado secuencialmente en el extremo superior del árbol 2 de giro principal de modo que giran libremente siempre en un ángulo directo con el anterior, y por último un soporte 4 para el recipiente de la sustancia miscible. Un recipiente 20 que tiene una abertura de llenado cerrada por un tapón 21 está fijado de manera desmontable en el soporte 4. El recipiente 20 se desmonta del soporte 4 abriendo un dispositivo 22 de bloqueo por medio de un botón 23. Se han colocado contrapesos 24 en el árbol 2 de giro principal y en otros árboles 3 de giro para equilibrar el efecto de la masa de los árboles, el recipiente y la sustancia miscible durante el mezclado. El tamaño y la colocación de los contrapesos debe determinarse siempre de acuerdo con cada situación. Igual que en el ejemplo de las Figuras 2 y 3, el aparato 10 de transmisión de potencia tiene unas dimensiones tales que el dispositivo 11 de aire comprimido produce en la deslizadera 13 un movimiento de longitud tal que el árbol 2 de giro principal puede girar en torno a su eje longitudinal durante un ángulo A, es decir, en el

ejemplo, 111⁹ desde la posición central C hasta el primer punto de giro FT o hasta el segundo punto de giro ST. El movimiento de giro en vaivén del árbol 2 de giro principal y el movimiento lineal de vaivén de la deslizadera 13 se marcan con flechas. Un sensor 25 de impulsos está acoplado al árbol 16 para monitorizar el movimiento de giro del árbol 2 de giro principal. El sensor 25 de impulsos u otro sensor que monitorice el movimiento de giro del árbol de giro principal se puede fijar en varios lugares diferentes del aparato, por ejemplo, también directamente en el árbol 2 principal de giro.

El aparato según la invención comprende también una unidad de control (no mostrada), la cual recibe, por ejemplo, las señales producidas por los sensores 18 y 19 y 25, y controla el dispositivo 11 de aire comprimido u otro accionador. La unidad de control puede ser, por ejemplo, una unidad de control programable común. Por ejemplo, con la unidad de control se pueden controlar la velocidad y la duración del mezclado.

Anteriormente se han proporcionado solamente algunas realizaciones de acuerdo con la invención. Resulta evidente para alguien versado en la materia que la invención no se limita meramente a los ejemplos antes descritos, sino que la misma puede variar dentro del alcance de las reivindicaciones que se presentan posteriormente. Por ejemplo, los accionadores y las unidades de control son de una técnica común, y su funcionamiento no se explica de forma más detallada en esta solicitud. Las reivindicaciones dependientes presentan algunas realizaciones posibles de la invención, y, por lo tanto, no deben considerarse como limitativas del alcance de protección de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Método para usar un dispositivo mezclador (1) de tipo SWING, comprendiendo el método:

- hacer girar un árbol (2) de giro principal del dispositivo mezclador en vaivén en torno a su eje, es decir, sucesivamente en una primera dirección de manera íntegra hasta un primer punto de giro (FT) y en una segunda dirección de manera íntegra hasta un segundo punto de giro (ST) para conseguir que otros ejes (3) de giro fijados al árbol (2) de giro principal y un recipiente (5, 20) de sustancia miscible entren en un movimiento de tipo SWING;

caracterizado por

- monitorizar el giro del árbol (2) de giro principal mediante uno o varios sensores (18, 19, 25);
- hacer girar el árbol (2) de giro principal en vaivén en torno a su eje, de acuerdo con las siguientes etapas a) a d):
 - a) someter el árbol (2) de giro principal a una fuerza haciéndolo girar en la primera dirección hasta que el sensor (18, 19, 25) detecta que el árbol (2) de giro principal ha sido girado a una cierta distancia con respecto al primer punto de giro (FT), con lo cual se pone fin a la fuerza que provoca el giro en la primera dirección,
 - b) permitir que el árbol (2) de giro principal gire hasta el primer punto de giro (FT) y que vuelva desde allí por la inercia másica del dispositivo mezclador (1), hasta que el sensor (18, 19, 25) detecta que el árbol (2) de giro principal ha sido girado a una cierta distancia con respecto al primer punto de giro (FT);
 - c) someter el árbol (2) de giro principal a una fuerza haciéndolo girar en la segunda dirección hasta que el sensor (18, 19, 25) detecta que el árbol (2) de giro principal ha sido girado a una cierta distancia con respecto al segundo punto de giro (ST), con lo cual se pone fin a la fuerza que provoca el giro en la segunda dirección,
 - d) permitir que el árbol (2) de giro principal gire hasta el segundo punto de giro (ST), y que vuelva desde allí por la inercia másica del dispositivo mezclador (1), hasta que el sensor (18, 19, 25) detecta que el árbol (2) de giro principal ha sido girado a una cierta distancia con respecto al segundo punto de giro (ST).

2. Método según la reivindicación 1, caracterizado por que el árbol (2) de giro principal gira aproximadamente 222° en torno a su eje desde el primer punto de giro al segundo punto de giro.

3. Método según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que dicha cierta distancia desde el primer punto de giro en las etapas a) y b) es de 3° a 7°, preferentemente de 4° a 6°.

4. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicha cierta distancia desde el segundo punto de giro en las etapas c) y d) es de 3° a 7°, preferentemente de 4° a 6°.

5. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por hacer girar el árbol (2) de giro principal por medio de uno o varios accionadores (11) que producen un movimiento lineal de vaivén, cuyo movimiento de vaivén se transfiere al movimiento de vaivén del árbol (2) de giro principal por medio de unos medios (10) de transmisión de potencia.

6. Método según la reivindicación 5, caracterizado por monitorizar dicho movimiento lineal de vaivén producido por el accionador (11) a través de dicho o dichos sensores (18, 19), y, de este modo, monitorizar indirectamente el giro del árbol (2) de giro principal.

7. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por monitorizar el giro del árbol (2) de giro principal, por ejemplo, la velocidad de giro del árbol (2) de giro principal, mediante un sensor (25) de impulsos acoplado al árbol (2) de giro principal o a otro árbol (16).

8. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el accionador (11) es un dispositivo de aire comprimido, comprendiendo el método

- dirigir la velocidad de giro y la dirección de giro del árbol (2) de giro principal, y, por tanto, dirigir el mezclado mediante el direccionamiento de la presión y/o el flujo de aire comprimido hacia el accionador (11).

9. Dispositivo mezclador (1) de tipo SWING, que comprende:

- un árbol (2) de giro principal del dispositivo mezclador dispuesto para hacerse girar en vaivén en torno a su eje, es decir, sucesivamente en una primera dirección de manera íntegra hasta un primer punto de giro (FT) y en una segunda dirección de manera íntegra hasta un segundo punto de giro (ST);

- otros árboles (3) de giro fijados al árbol (2) de giro principal;
- medios (4) de fijación para fijar un recipiente (5, 20) de sustancia miscible a uno de los otros árboles (3) de giro;
- un accionador (11), que está acoplado al árbol (2) de giro principal a través de unos medios (10, 12, 13, 14, 15, 16, 17) de transmisión de potencia;

5 caracterizado por que el dispositivo mezclador (1) de tipo SWING comprende además

- uno o varios sensores (18, 19, 25) dispuestos para monitorizar el giro del árbol (2) de giro principal;

con lo cual el accionador (11) está dispuesto para someter el árbol (2) de giro principal a fuerzas que lo hacen girar en torno a su eje, de acuerdo con las siguientes etapas a) a d):

- 10 a) someter el árbol (2) de giro principal a una fuerza haciéndolo girar en la primera dirección, hasta que el sensor (18, 19, 25) detecta que el árbol de giro principal ha sido girado a una cierta distancia con respecto al primer punto de giro (FT), con lo cual se pone fin a la fuerza que provoca el giro en la primera dirección,
- 15 b) permitir que el árbol (2) de giro principal gire hasta el primer punto de giro (FT) y que vuelva desde allí por la inercia másica del dispositivo mezclador (1), hasta que el sensor (18, 19, 25) detecta que el árbol (2) de giro principal ha sido girado a una cierta distancia con respecto al primer punto de giro (FT);
- c) someter el árbol (2) de giro principal a una fuerza haciéndolo girar en la segunda dirección hasta que el sensor (18, 19, 25) detecta que el árbol (2) de giro principal ha sido girado a una cierta distancia con respecto al segundo punto de giro (ST), con lo cual se pone fin a la fuerza que provoca el giro en la segunda dirección,
- 20 d) permitir que el árbol (2) de giro principal gire hasta el segundo punto de giro (ST), y que vuelva desde allí por la inercia másica del dispositivo mezclador (1), hasta que el sensor (18, 19, 25) detecta que el árbol de giro principal ha sido girado a una cierta distancia con respecto al segundo punto de giro (ST).

10. Dispositivo mezclador según la reivindicación 9, caracterizado por que dicha cierta distancia desde el primer punto de giro (FT) en las etapas a) y b) es de 3º a 7º, preferentemente de 4º a 6º.

25 11. Dispositivo mezclador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 9 ó 10, caracterizado por que dicha cierta distancia desde el segundo punto de giro (ST) en las etapas c) y d) es de 3º a 7º, preferentemente de 4º a 6º.

30 12. Dispositivo mezclador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 9 a 11, caracterizado por que el accionador (11) es uno o varios accionadores que producen un movimiento lineal de vaivén, cuyo movimiento de vaivén se transfiere al movimiento de vaivén del árbol (2) de giro principal por medio de los medios (10, 12, 13, 14, 15, 16, 17) de transmisión de potencia.

13. Dispositivo mezclador según la reivindicación 12, caracterizado por que dicho o dichos sensores (18, 19) están dispuestos para monitorizar el movimiento lineal de vaivén producido por el accionador (11), y, de este modo, se monitoriza indirectamente el giro del árbol (2) de giro principal.

35 14. Dispositivo mezclador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 9 a 13, caracterizado por que un sensor (25) de impulsos está acoplado al árbol (2) de giro principal o a otro árbol (16) de giro para monitorizar el giro del árbol (2) de giro principal, por ejemplo, para monitorizar la velocidad de giro del árbol (2) de giro principal.

15. Dispositivo mezclador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 9 a 14, caracterizado por que uno o varios accionadores (11) son accionadores de aire comprimido.

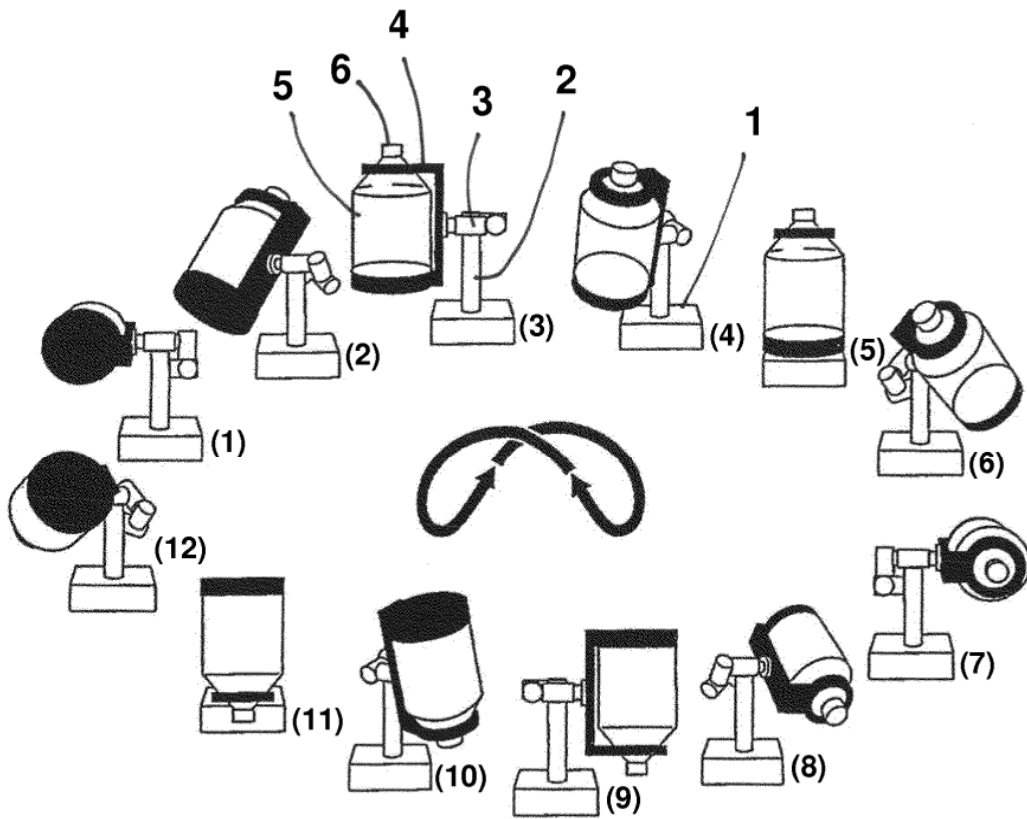


Fig. 1
TÉCNICA ANTERIOR

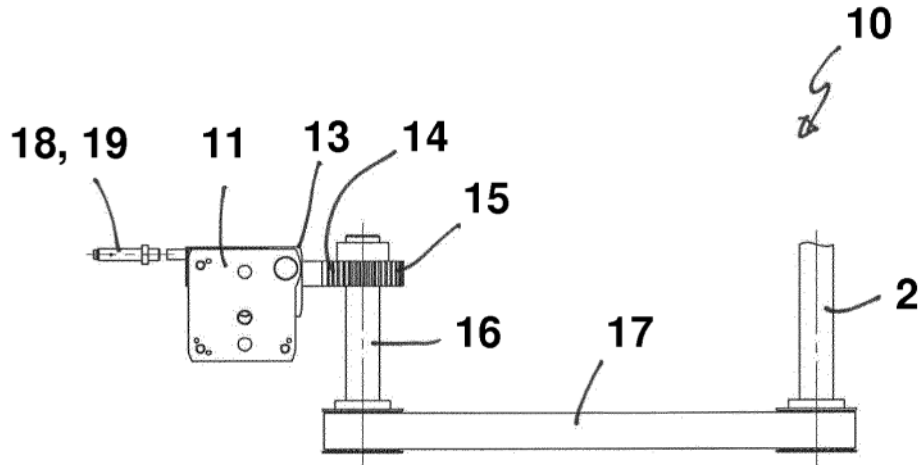


Fig. 2

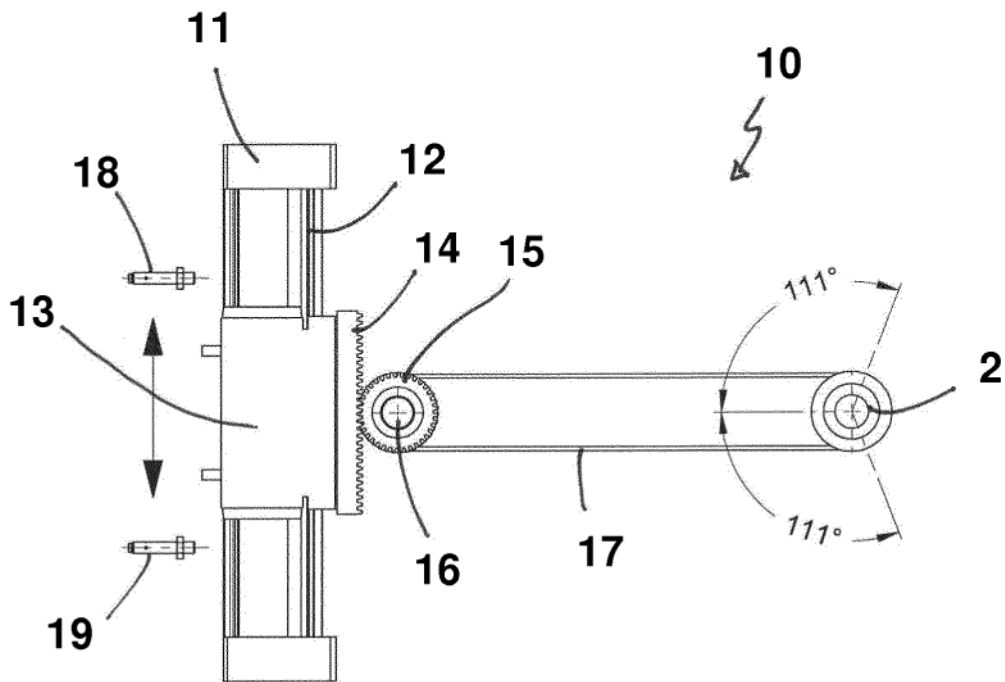


Fig. 3

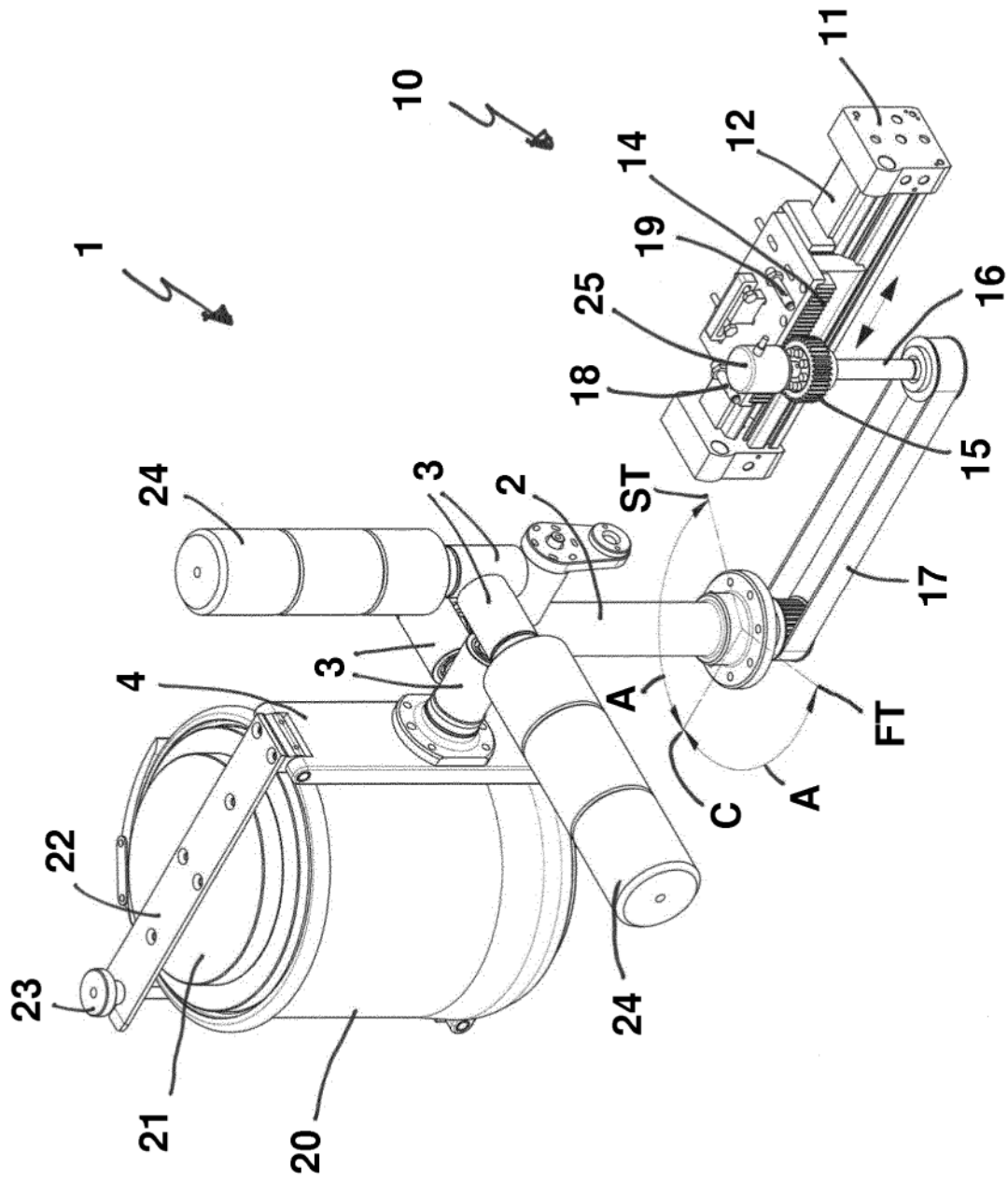


Fig. 4