

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 560 963**

51 Int. Cl.:

B01F 5/06 (2006.01)

B01F 7/00 (2006.01)

B01F 13/00 (2006.01)

B01F 13/10 (2006.01)

A61C 9/00 (2006.01)

B05C 17/005 (2006.01)

B01F 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.02.2012 E 12702566 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.12.2015 EP 2680958**

54 Título: **Mezclador dinámico**

30 Prioridad:

28.02.2011 EP 11156133

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

23.02.2016

73 Titular/es:

**SULZER MIXPAC AG (100.0%)
Rütistrasse 7
9469 Haag, CH**

72 Inventor/es:

**LINNE, VOLKER;
HIEMER, ANDREAS y
HÜSLER, FLORIAN**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 560 963 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

Mezclador dinámico

La invención se refiere a un mezclador dinámico.

5 Por el documento WO 2007/041878 A1 se conoce un mezclador dinámico para la mezcla de componentes con distintos porcentajes de volumen, especialmente para la preparación de masas de moldeo para impresiones dentales. En el espacio interior de la carcasa mezcladora está dispuesta una antecámara, dentro de la cual el rotor mezclador presenta un cuerpo distribuidor para la distribución de los componentes alrededor de su eje de rotación, para alcanzar una proporción de mezcla correcta entre los componentes y para evitar inclusiones de aire. A
10 continuación, los componentes previamente mezclados llegan a su entremezclado completo por al menos un orificio de paso en una cámara principal.

Especialmente en elevadas proporciones de mezcla de componentes pastosos o viscosos resulta especialmente difícil mantener constantemente la proporción de mezcla correcta y obtener una buena mezcla. La mezcla se realiza, en general, por fuerzas de corte, presionándose los componentes por el mezclador. El mezclador presenta una carcasa y un elemento rotor, el cual está dispuesto de manera giratoria en la carcasa, presentando la carcasa respectivamente un orificio de entrada para al menos dos componentes y al menos un orificio de salida. Entre el
15 elemento rotor y la carcasa está previsto un espacio intermedio en forma de anillo, en el cual está dispuesto un elemento mezclador instalado en el elemento rotor. El elemento rotor consta del elemento de fuselaje y del elemento mezclador. Este elemento mezclador está formado como elemento de pala, el cual sobresale desde el elemento de fuselaje en el espacio intermedio. Preferentemente, está presente una pluralidad de elementos de pala de este tipo. Adicionalmente, también pueden adentrarse elementos mezcladores estáticos desde la pared interior de la carcasa en el espacio interior, lo cual solo puede realizarse difícilmente en términos de tecnología de producción. Los
20 componentes se trasladan por el o los elementos de pala así como los elementos mezcladores estáticos previstos adicionalmente en caso necesario reiteradamente en una manera de amasado. La meta es generar una frontera entre fases lo más grande posible entre los componentes, al generarse por división y traslado de los componentes que fluyen muchas capas lo más finas posibles para alcanzar un efecto de mezcla. Este efecto de mezcla se consiguió hasta ahora con elementos mezcladores, mediante los cuales las corrientes se dividen como consecuencia del movimiento del elemento rotor en sentido transversal en dirección de corriente principal y una parte de la masa de llenado se empuja mayoritariamente contra la dirección de corriente principal para que masa de llenado fluya detrás del elemento mezclador y de esta manera se alcance un traslado y estratificación de los
25 componentes en la masa de llenado. Tareas de mezcla más difíciles dan como resultado mezcladores más largos, mayor esfuerzo y, por lo tanto, elevado consumo de energía para el accionamiento del mezclador y mayor resistencia para presionar los componentes por el mezclador.

Por eso, se debía hacer frente hasta el momento a las siguientes consecuencias desventajosas: un mezclador más largo, un elevado consumo de energía así como una elevada pérdida de presión. Por consiguiente, deben preverse
35 grupos propulsores y baterías más grandes y más pesados para el aparato de descarga, lo cual restringe el manejo para la aplicación de la mezcla, aumenta la demanda de energía y, en caso de funcionamiento con batería, reduce los tiempos de servicio del aparato de descarga.

Puesto que, durante una interrupción de la descarga, los componentes reaccionan entre sí y se endurecen en el mezclador, el mezclador debe reemplazarse y eliminarse tras la utilización junto con los componentes contenidos dentro.
40

El documento WO2005/082549 A2 muestra un mezclador dinámico que presenta elementos mezcladores que están dispuestos a lo largo del cubo de rotor y se adentran en el espacio de mezcla. Los elementos mezcladores tienen una sección transversal triangular, rectangular o trapezoidal. La punta del triángulo o los dos lados paralelos más cortos del trapecio se someten al flujo. Como ya se conoce en el documento WO2007/041878 A1, especialmente en
45 los elementos mezcladores con sección transversal triangular o trapezoidal, una parte de la masa de llenado se empuja mayoritariamente contra la dirección de corriente principal, así, en dirección de la entrada del mezclador para que la masa de llenado fluya detrás del elemento mezclador y de esta manera se alcance un traslado y estratificación de los componentes en la masa de llenado, lo cual dará como resultado las mismas desventajas que ya están mencionadas en el documento WO2007/041878 A1.

El documento DE 102 42 100 A1 muestra un mezclador agitador que presenta un agitador giratorio alrededor de un eje central. El agitador está realizado como agitador de hoja inclinada, la dirección de giro del agitador está seleccionada de tal manera que el agitador extrae axialmente en dirección del escape de la mezcla, de manera que se produce un efecto de bomba axial, lo cual tiene como consecuencia que la presión de la cámara mezcladora puede descender o mantenerse de manera constante con un progresivo número de revoluciones del agitador. Es
55 verdad que con este mezclador agitador puede alcanzarse un efecto de extracción mejorado así como una menor pérdida de presión, pero esto tiene como consecuencia que el efecto de mezcla disminuye con respecto a un único elemento agitador de hoja inclinada. Por esta razón, aumenta la longitud del mezclador, de manera que esta solución obstaculiza la finalidad de crear un mezclador de longitud de construcción lo menor posible.

5 El documento WO98/43727 A1 muestra un mezclador dinámico con elementos mezcladores que están en la sección transversal rómbica (o cilíndrica). Entre el cubo de rotor y la carcasa mezcladora está formado un canal de mezcla, cuyo diámetro disminuye en dirección del lado de salida del mezclador. Por ello, se logra una aceleración del movimiento axial de la masa de llenado, es decir, la masa de llenado circula por el mezclador más rápidamente, pero se aumenta la calidad de mezcla solo con medidas adicionales, a saber, al estar dispuestas las palas mezcladoras en distinta dirección en distintas zonas axiales del árbol mezclador, lo cual tiene como consecuencia, de nuevo, un aumento de la pérdida de presión. Una solución semejante está mostrada también en las Fig. 6, 7 del documento DE199 47 331 A1, con una diferencia fundamental, que la carcasa mezcladora puede girarse relativamente al cubo mezclador fijo. Para alcanzar un entremezclado suficiente de masas de alta viscosidad con esta solución, están dispuestas las palas mezcladoras en un mayor número de planos, lo cual tiene como consecuencia una mayor longitud de construcción axial del mezclador.

15 El documento DE 101 12 904 A1 muestra un mezclador dinámico que presenta una cámara de retardo, de manera que el componente con el mayor porcentaje de volumen retrasado con respecto al componente con el menor porcentaje de volumen entra en la cámara de mezcla. Con esto puede garantizarse que los dos componentes se entremezclan desde el principio, de manera que la longitud del mezclador puede disminuirse en conjunto. No obstante, hay que fijarse en que no se produzca ninguna zona muerta. Los elementos de pala no deberían revelar ningún efecto de extracción. Por eso, en la zona de la cámara de mezcla, la cual contiene los elementos de pala, no puede alcanzarse ninguna mejora de la calidad de mezcla en comparación con el documento WO 2007/041878 A1.

20 El documento DE 10 2007 059 078 A1 muestra un mezclador dinámico que presenta los elementos de pala trapezoidales y placas perforadas como elementos intermedios. La disposición sirve para retrasar la rotación de los medios en el mezclador, lo cual puede resultar desventajoso para mezclas de componentes que se endurecen rápidamente. Con esta disposición, no sería deseado un efecto de extracción constituido como siempre, porque se pretende el efecto contrario.

25 El documento US2009/0034357 A1 muestra un mezclador dinámico con un elemento de desviación, el cual está dispuesto en el extremo del lado de salida del cubo de rotor. Los elementos mezcladores del documento US2009/0034357 A1 corresponden fundamentalmente al documento DE 101 12 904 A1. Este documento muestra, por lo tanto, que el efecto de mezcla de los elementos de pala está considerado como insuficiente y, por eso, está previsto todavía un elemento adicional, a saber, el elemento de desviación, para aumentar la calidad de mezcla. De manera alternativa, puede estar previsto, a este efecto, un mezclador estático en el extremo de salida del mezclador, como muestra el documento US2009/0207685 A1. Los elementos de pala con sección transversal trapezoidal se mostraron ya en el documento WO2005/082549 A2.

30 De acuerdo con el documento EP 1 099 470 A1, están previstos elementos rascadores fijos colocados en la carcasa mezcladora entre los elementos de pala dispuestos de manera giratoria en el cubo de rotor. Estos elementos rascadores no tienen ningún efecto de extracción, sino que sirven para la mejora del entremezclado.

35 El documento DE 199 47 331 muestra un mezclador dinámico con un cojinete del cubo de rotor en la salida del mezclador. Dado que el cubo de rotor está colocado en la salida del mezclador, posee un canal para la descarga de la mezcla. Las palas de mezcla no parecen tener ningún efecto de extracción constituido como siempre, en este caso se indica en la columna 3, línea 48 que los pistones presionan hacia afuera la masa. Estos pistones podrían formar parte de un taqué de un aparato de descarga, mediante los cuales se exprime el contenido del cartucho.

40 La publicación US 3.293.117 describe el proceso de la mezcla de líquidos con un material de fibra en elevadas concentraciones de material de fibra, estando previsto en el dispositivo recomendado en ese caso una cámara de mezcla cilíndrica con una entrada para el material de fibra en un extremo y una salida del material de fibra en el otro extremo opuesto, con una instalación para el transporte sometido a presión del material de fibra desde la entrada a la salida en el suministro simultáneo de un componente líquido, el cual se suministra en sentido transversal a la dirección de transporte del material de fibra a la vía de transporte en sentido descendente desde la entrada del material de fibra de la cámara de mezcla.

45 La publicación US 3.293.118 describe una forma de realización modificada para esto, en la cual se realiza una vaporización del material de fibra transportado en la cámara de mezcla entre la entrada y la salida del material de fibra.

50 El documento DE 199 47 331 A1 y el documento US 2009/0067284 A1 describen un mezclador dinámico con un rotor y un estátor que están formados para el entremezclado de masas dentales.

El documento DE 299 07 573 U1 se refiere a un mezclador dinámico, en el cual están previstos resaltos en un canal de mezcla en su pared interior, para formar en el funcionamiento con resaltos de un rotor durante su movimiento columnas de circulación estrechadas variables entre sí.

55 Por eso, el objetivo de la invención es encontrar un mezclador para objetivos de mezcla difíciles, el cual presente una longitud de construcción corta y se desenvuelva con el menor consumo de energía posible para el rotor así como una menor pérdida de presión por el mezclador. Los mezcladores se producen en grandes cantidades. Con mezcladores pequeños se puede ahorrar material de trabajo para el mezclador, componentes así como costes para

la eliminación del mezclador usado.

El objetivo que sirve de base a la invención se resuelve por un mezclador dinámico de acuerdo con la invención con las características de la reivindicación 1. Perfeccionamientos preferentes del mezclador dinámico de acuerdo con la invención están definidos en las reivindicaciones dependientes.

5 El objetivo de la invención se resuelve con un mezclador dinámico para una pluralidad de componentes fluidos, el cual contiene una carcasa y un elemento rotor, el cual está dispuesto de manera giratoria en la carcasa. La carcasa presenta un orificio de entrada para al menos respectivamente un componente y al menos un orificio de salida, estando previsto entre el elemento rotor y la carcasa un espacio intermedio en forma de anillo, en el cual está dispuesto un elemento mezclador unido al elemento rotor. El elemento mezclador presenta un elemento de pala, el cual está formado como elemento conductor para el transporte de los componentes desde el orificio de entrada al orificio de salida. El elemento de pala es un elemento conductor y presenta una superficie conductora que presenta una curvatura cóncava con respecto al orificio de salida y está más alejada del orificio de salida en el lado que fluye que en el lado que sale.

15 Según un ejemplo de realización, el elemento de pala cubre no más del 50 % de un plano colocado a través del espacio intermedio, el cual contiene el elemento de pala y normalmente está alineado al eje del mezclador dinámico. Una pluralidad de elementos de pala puede estar dispuesta en al menos dos planos paralelos fundamentalmente de manera perpendicular al eje del mezclador dinámico.

20 Según un ejemplo de realización, están dispuestos un primer elemento de pala y un segundo elemento de pala en sentido descendente del primer elemento de pala en una cámara principal, siendo la distancia más corta entre el primer elemento de pala al segundo elemento de pala al menos un tercio de la distancia entre el elemento rotor y la delimitación de la cámara principal definida por la carcasa. A este respecto, la distancia más corta está definida como la distancia entre la delimitación de la cámara principal en la carcasa y el elemento de pala en dirección al eje longitudinal del mezclador dinámico.

25 Según un ejemplo de realización, el elemento de pala presenta una superficie de sección transversal fundamentalmente trapezoidal. Especialmente, los elementos de pala pueden presentar en el lado que fluye una superficie de retención, estando dispuesto el plano de la superficie de retención de manera paralela al eje del elemento rotor o en un ángulo de tal manera que la superficie de retención señala en dirección del orificio de salida.

30 Los elementos de pala del mezclador dinámico pueden estar dispuestos entre sí especialmente por parejas. A este respecto, disposición por parejas significa que están dispuestos respectivamente dos elementos de pala en un plano que normalmente está colocado hacia el eje del rotor. Especialmente, los elementos de pala de una disposición por parejas pueden estar dispuestos enfrente. Es decir, un primer elemento de pala puede estar dispuesto desplazado aproximadamente 180 grados a un segundo elemento de pala de una pareja de elementos de pala. Para parejas adyacentes de elementos de pala es válido que el elemento de pala de una primera pareja de elementos de pala esté desplazado a una segunda pareja de elementos de pala en dirección de salida o contra la dirección de salida a lo largo del eje de rotor así como esté dispuesto de manera torsionada alrededor de un ángulo. Especialmente, la disposición geométrica de dos parejas adyacentes de elementos de pala es de tal manera que la primera pareja de elementos de pala puede convertirse por un desplazamiento axial a lo largo del eje de rotor y un giro posterior de aproximadamente 90 grados alrededor del eje de rotor en la segunda pareja de elementos de pala.

40 Parejas adyacentes de elementos de pala pueden presentar una configuración geométrica diferente. Especialmente, parejas adyacentes de elementos de pala pueden presentar una configuración geométrica que es intermitentemente extraíble o no extraíble. A este respecto, por "extraíble" debería entenderse especialmente que la inclinación y curvatura de al menos una superficie conductora del elemento de pala favorece un flujo de masa de llenado que está encima y contribuye a la mezcla.

45 Según un ejemplo de realización, la carcasa del mezclador dinámico presenta una primera parte de carcasa y una segunda parte de carcasa, conteniendo la primera parte de carcasa los orificios de entrada y conteniendo la segunda parte de carcasa el orificio de salida. Según un ejemplo de realización, el elemento rotor está colocado en la primera pieza de carcasa.

50 Según un ejemplo de realización, el elemento de pala presenta la superficie de retención en el lado que fluye, una superficie final en el lado que sale, una superficie lateral que se extiende en el perímetro exterior entre la superficie de retención en el lado que fluye y la superficie final en el lado que sale, una superficie de base que está vuelta hacia los orificios de entrada así como una superficie de cubierta que está vuelta hacia el orificio de salida.

55 Especialmente, la superficie lateral puede presentar un borde de base vuelto hacia el orificio de salida que presenta una curvatura continua. El radio de curvatura aumenta, según un ejemplo de realización, por el borde de base desde la superficie de retención en el lado que fluye hasta la superficie final en el lado que sale. De manera alternativa o en combinación con esto, el borde de base puede tener trazado en forma de S. Especialmente, el radio de curvatura del borde de base puede ser constante sección por sección desde el lado que fluye hasta el lado que sale. De manera alternativa o como complemento, la superficie lateral puede presentar uno de los bordes de cubierta vueltos hacia el orificio de salida, el cual presenta una curvatura continua. El trazado de la curvatura del borde de cubierta puede

diferenciarse del trazado de la curvatura del borde de base.

La curvatura puede presentar un radio de curvatura mínimo de 1 mm y un radio de curvatura máximo de 100 mm, puede presentar preferentemente un radio de curvatura máximo de hasta 50 mm.

5 Preferentemente, el mezclador contiene como máximo 5 filas de elementos de pala, preferentemente como máximo 4 filas de elementos de pala, más preferentemente como máximo 3 filas de elementos de pala que están dispuestos sobre el elemento rotor. Por ello, se reduce considerablemente la longitud de construcción del mezclador en comparación con el estado de la técnica. Por consiguiente, surge no solo una reducción de los costes de fabricación, sino también se disminuye el volumen de llenado, de manera que la masa de llenado que permanece en el canal de mezcla tras la utilización del mezclador está disminuida. Por eso, también puede reducirse con el mezclador de
10 acuerdo con uno de los ejemplos de realización el porcentaje de desechos de masa de llenado.

La carcasa comprende una primera antecámara y una cámara principal, desembocando los orificios de entrada en la primera antecámara, en la cual se reúnen los componentes por primera vez. Entre la primera antecámara y la cámara principal está prevista una segunda antecámara. Entre la primera antecámara y la segunda antecámara está previsto al menos un orificio entre el elemento rotor y la carcasa para el paso de los componentes. En al menos una de las primera y segunda antecámaras puede estar dispuesto, según un ejemplo de realización, un elemento mezclador. Los componentes pueden estar dirigidos a la segunda antecámara radialmente en dirección al elemento rotor, así como estar dirigidos por los elementos mezcladores colocados en el lado de la carcasa o en el elemento rotor antes de que se guíen tras una desviación en dirección axial a la cámara principal.

20 Según un ejemplo de realización, la primera pieza de carcasa presenta en al menos uno de los orificios de entrada un dispositivo para la perforación de un recipiente que contiene los componentes.

Se ha demostrado que, en contra de la opinión general del estado de la técnica, también se alcanzan buenos resultados con relación al traslado y estratificación si al menos la masa de llenado se empuja por únicos elementos mezcladores al menos en las proximidades de estos elementos mezcladores no en contra, sino en dirección de la dirección de corriente principal en dirección al orificio de salida y se empuja detrás masa de llenado que se encuentra en sentido descendente desde la corriente principal que fluye más lentamente. La corriente principal se encuentra entre la pared interior de la carcasa y el elemento rotor. La geometría de los elementos mezcladores influye en la corriente fundamentalmente solo de manera local, pero influye sobre el efecto de mezcla, la resistencia al giro del elemento de rotor y la pérdida de presión de los componentes por el mezclador. Al menos una parte de estos elementos mezcladores tienen correspondientemente un efecto de extracción, el cual reduce la resistencia al giro para la extrusión de los componentes y el esfuerzo para el accionamiento del rotor. También se ha demostrado que, para un efecto de mezcla exigido, puede reducirse el tiempo de permanencia de los componentes en el mezclador dinámico y, por lo tanto, puede construirse en conjunto el mezclador dinámico más compacto y con menor contenido.

35 La proporción de mezcla del primer y del segundo componente puede ser 1:1, pero también puede estar de 1:10 a 1:50 o incluso por encima.

El uso del mezclador dinámico se realiza preferentemente en aparatos de descarga manuales autónomos o en aparatos de sobremesa estacionarios.

A continuación se explica la invención mediante los dibujos. Muestran:

- Fig. 1 un corte por un mezclador dinámico,
- 40 Fig. 2 un corte por un mezclador dinámico de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención,
- Fig. 3 una vista de un elemento rotor para un mezclador dinámico,
- Fig. 4 una vista de un extremo del rotor según una primera variante de acuerdo con la invención,
- Fig. 5 una vista de un extremo del rotor según una segunda variante de acuerdo con la invención.

La Fig. 1 muestra un mezclador dinámico para una pluralidad de componentes fluidos. El mezclador dinámico 1 presenta una carcasa 2 y un elemento rotor 3, el cual está dispuesto en la carcasa 2 de manera giratoria alrededor de un eje de rotor 8. En el ejemplo representado, la carcasa 2 está formada por dos piezas, contiene una primera pieza de carcasa 4, en la cual se encuentra la afluencia de los componentes, y una segunda pieza de carcasa 5, la cual sirve para la generación de una mezcla de la pluralidad de componentes fluidos. La primera pieza de carcasa se une a la segunda pieza de carcasa por una unión de acoplamiento, unión de resorte o una unión de soldadura en cuanto está alojado el elemento rotor 3 en la segunda pieza de carcasa 5. La primera pieza de carcasa 4 presenta un orificio de entrada 12, 13 para al menos respectivamente un componente. Los orificios de entrada 12, 13 pueden presentar distinto diámetro, que depende de la proporción de mezcla deseada de los componentes. Los orificios de entrada desembocan en correspondientes canales de entrada 10, 11, que están dispuestos en la primera pieza de carcasa 4. Los canales de entrada 10, 11 desembocan en la primera antecámara 21 que está prevista con orificios

de salida 16 realizados fundamentalmente como paso anular exterior, los cuales desembocan en un espacio interior 15 de la segunda pieza de carcasa 5.

5 La segunda pieza de carcasa 5 presenta al menos un orificio de salida 20. Por el segundo orificio de salida 20 sale la mezcla de los componentes del mezclador dinámico. El orificio de salida 20 puede estar configurado de manera especial correspondientemente a la aplicación prevista. En el presente caso, está prevista una incisión en forma de V. Con ayuda de esta incisión en forma de V surge durante la descarga de la masa de llenado la forma de un cordón triangular. El espacio interior 15 de la segunda pieza de carcasa 5 sirve para el alojamiento del elemento rotor 3.

10 El espacio interior 15 presenta una segunda antecámara 17 y una cámara principal 22. A la segunda antecámara 17 llegan los componentes, los cuales han sido puestos en contacto y premezclados entre sí por primera vez en la primera antecámara 21. Los componentes se conducen desde la segunda antecámara 17 a la cámara principal 22. En la segunda antecámara 17 puede realizarse otra mezcla. Para ello, en la antecámara está dispuesta una pluralidad de elementos mezcladores 18. Estos elementos mezcladores están realizados como elementos de clavija, los cuales se adentran en la antecámara. Los elementos de clavija pueden estar dispuestos alternativamente sobre 15 una superficie de giro 19 del elemento rotor 3 o, como está representado en la Fig. 1, adentrarse en la antecámara 17 desde la pared interior de la carcasa, la cual delimita la antecámara. Por la superficie de giro 19 y los elementos de clavija 18 se ejercen fuerzas de corte sobre los componentes. Por ello, los componentes se mezclan entre sí de manera relativamente delicada.

20 Entre el elemento rotor 3 y la pared interior 6 de la carcasa está previsto un espacio intermedio en forma de anillo, el cual forma la cámara principal 22, en la cual está dispuesto un elemento mezclador 7 unido al elemento rotor 3. El elemento mezclador 7 comprende en la cámara principal 22 una pluralidad de elementos de pala 23. Los elementos de pala 23 sobresalen como resaltes en la cámara principal 22. En esta cámara principal 22 se realiza el último entremezclado de los componentes, al recogerse y trasladarse los componentes por los elementos de pala. Al menos una parte de los elementos de pala está formada como elemento conductor para el transporte de los 25 componentes por el espacio interior 15 en dirección al orificio de salida 20.

La Fig. 2 muestra un corte por un mezclador dinámico de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención para la mezcla de una pluralidad de componentes fluidos. El mezclador dinámico 100 presenta una carcasa 102 y un elemento rotor 103, el cual está dispuesto en la carcasa 102 de manera giratoria alrededor de un eje de rotor 108. En el presente ejemplo de realización, la carcasa 102 está formada por dos piezas, contiene una primera pieza de carcasa 104, en la cual se encuentran las afluencias de los componentes, y una segunda pieza de carcasa 105, la cual sirve para la generación de una mezcla de la pluralidad de componentes fluidos. La primera pieza de carcasa se une a la segunda pieza de carcasa por una unión de acoplamiento, unión de resorte o una unión de soldadura en cuanto está alojado el elemento rotor 103 en la segunda pieza de carcasa 105. La primera pieza de carcasa 104 presenta respectivamente un orificio de entrada 112, 113 para al menos respectivamente un componente. Los 30 orificios de entrada 112, 113 pueden presentar distinto diámetro, que depende de la proporción de mezcla deseada de los componentes. Los orificios de entrada desembocan en correspondientes canales de entrada 110, 111, que están dispuestos en la primera pieza de carcasa 104. Los canales de entrada 110, 111 desembocan en la primera antecámara 121 que está prevista con orificios de salida 130, 131, los cuales desembocan en un espacio interior 15 de la segunda pieza de carcasa 105.

40 La segunda pieza de carcasa 105 presenta al menos un orificio de salida 120. Por el orificio de salida 120 sale la mezcla de los componentes del mezclador dinámico. El espacio interior 115 de la segunda pieza de carcasa 105 sirve para el alojamiento del elemento rotor 103.

45 El espacio interior 115 comprende una segunda antecámara 117 y una cámara principal 122. A la segunda antecámara 117 llegan los componentes, los cuales han sido puestos en contacto y premezclados entre sí por primera vez en la primera antecámara 121. Los componentes se conducen desde la segunda antecámara 117 a la cámara principal 122. En la segunda antecámara 117 puede realizarse otra premezcla. Para ello, en la segunda antecámara 117 está dispuesto un elemento mezclador 118. El elemento mezclador 118 está formado como elemento de pala, el cual está unido al elemento rotor 103. Adicionalmente, pueden estar dispuestos otros elementos de pala 118 sobre una superficie de giro 119 del elemento rotor 103, lo cual no está representado en la Fig. 2. Por la 50 superficie de giro 119 y los elementos mezcladores 118 se ejercen fuerzas de corte sobre los componentes. Por ello, los componentes se vuelven a mezclar entre sí.

Entre el elemento rotor 103 y la pared interior de la carcasa está previsto un espacio intermedio en forma de anillo, en la cual está dispuesto un elemento mezclador 107 unido al elemento rotor 103.

55 El elemento mezclador 107 comprende en la cámara principal 122 una pluralidad de elementos de pala 123. Los elementos de pala 123 sobresalen como resaltes en el espacio interior 115, el cual forma la cámara principal 122. En esta cámara principal se realiza el entremezclado de los componentes, al recogerse y trasladarse los componentes por los elementos de pala. Al menos una parte de los elementos de pala está formada como elemento conductor para el transporte de los componentes por el espacio interior 115 en dirección al orificio de salida 120. Estos elementos de pala 123 están formados de acuerdo con los elementos de pala 43 o 53 representados en las Fig. 4 o

5.

Tampoco es preciso que elementos de pala adyacentes dispuestos uno detrás de otro con respecto al eje de rotor 108 presenten la misma distancia unos de otros. Por ejemplo, la distancia del elemento de pala 123, el cual está dispuesto más cercano al orificio de salida 120, al elemento de pala 126 es menor que la distancia del elemento de pala 126 al elemento de pala 128.

La Fig. 3 muestra una vista de un elemento rotor para el empleo en un mezclador dinámico de acuerdo con la invención. El elemento rotor corresponde al elemento rotor 102 representado en la Fig. 2, por eso se utilizan para las mismas piezas las mismas referencias que en la Fig. 2. No obstante, esta referencia no tiene que entenderse como limitación de forma que el elemento rotor solo sea utilizable en relación con el ejemplo de realización de acuerdo con la Fig. 2. Más bien, el elemento rotor puede utilizarse con una mínima adaptación de la geometría de la carcasa asimismo en una carcasa de acuerdo con otro ejemplo. El elemento rotor 103 tiene un eje de rotor 108 a lo largo del cual está dispuesto un cubo de elemento rotor 135. El cubo de elemento rotor 135 lleva un elemento de corona 136, el cual contiene los orificios de salida 130, 131. Por estos orificios de salida 130, 131 salen los componentes suministrados en la primera antecámara 121 por los canales de entrada 110, 111 (véase la Fig. 2) a la segunda antecámara 117. El elemento de corona 136 representa una limitación de la primera antecámara 121. En el elemento de corona 136 están colocados elementos conductores que sobresalen en la primera antecámara 121. Los elementos conductores exteriores colocados en el elemento de corona 136 cizallan los componentes desde los orificios de salida de los canales de entrada 110, 111 y los guían al espacio de la primera antecámara 121 y provocan una primera puesta en contacto de los componentes y aseguran la estabilización de la proporción de mezcla. Otros elementos conductores que están en el interior dan como resultado una primera premezcla. Una segunda limitación de la segunda antecámara 117 es la superficie de giro 119 que está dispuesta en sentido descendente del elemento de corona 136 sobre el cubo de elemento rotor 135. En el lado del perímetro, la antecámara 117 se limita por la segunda pieza de carcasa 105 (véase la Fig. 2).

Los componentes se premezclan por un elemento mezclador 118, el cual está dispuesto en la antecámara sobre el cubo de elemento rotor 135 y, en todo caso, en la superficie de giro 119 o en el elemento de corona 136 del lado descendente. El elemento mezclador puede estar formado como elemento de pala según uno de los ejemplos de realización de acuerdo con 4 o 5.

Para llegar a la cámara principal 122 (véase la Fig. 2), los componentes fluyen alrededor de la superficie de giro 119. Entre la superficie de giro 119 y la pared interior de la segunda pieza de carcasa permanece un resalto estrecho en forma de anillo o segmentos de resalto en forma de anillo por los que pasan los componentes y llegan por canales de suministro moldeados en el lado de la carcasa a la cámara principal. Además, están dispuestos en sentido descendente de la superficie de giro 119 en la cámara principal elementos de pala 123, 126, 128 que están configurados como elementos conductores. Adicionalmente, pueden estar previstos elementos de pala 137 que están formados trapezoidalmente, como los descritos, por ejemplo, en el documento WO98/43727. Además, está mostrado un elemento de pala 138 arqueado, el cual limita directamente con la superficie de giro 119 y cizalla la masa de llenado desde los orificios de admisión y conduce a la cámara principal. Elementos de pala semejantes también pueden estar dispuestos además en sentido descendente, los cuales provocan un rascado de la masa de llenado desde la pared de la cámara principal 22, 122.

Preferentemente, están dispuestos elementos de pala del mismo tipo opuestos entre sí a la misma altura, midiéndose la altura a lo largo del eje de rotor 108.

La Fig. 4 es una vista de un extremo del rotor de un elemento rotor 3, 103 según una primera variante de acuerdo con la invención, la cual contiene elementos conductores de distinto tipo de construcción. El elemento de pala 33 presenta una primera superficie conductora 34, la cual está alineada en dirección a la segunda antecámara 17, 117 y una segunda superficie conductora 35, que está dirigida en dirección al orificio de salida 20, 120. La segunda superficie conductora 35 presenta una curvatura convexa. La distancia normal entre la primera superficie conductora y la segunda superficie conductora aumenta en dirección de giro. Especialmente, el extremo de atrás de la primera y segunda superficie conductora puede estar formado como un borde 36. Enfrente del borde 36 se encuentra una superficie de flujo inclinada preferentemente de manera relativa al eje de rotor, en la cual se divide la masa de llenado que se suministra al elemento conductor y se empuja en dirección al orificio de salida 20, 120. La inclinación y curvatura de la superficie conductora 35 favorece un flujo de masa de llenado que está encima y contribuye de esta manera a la mezcla.

El elemento de pala 43 presenta una primera superficie conductora 44, la cual está alineada en dirección a la segunda antecámara 17, 117 y una segunda superficie conductora 45, que está dirigida en dirección al orificio de salida 20, 120. La segunda superficie conductora 45 presenta una curvatura. La distancia normal entre la primera superficie conductora 44 y la segunda superficie conductora 45 puede aumentar, disminuir o permanecer igual en dirección de giro. Los extremos de delante de la primera y segunda superficie conductora 44, 45 están dispuestos a una distancia entre sí. Por ello, se forma una superficie de retención 46, la cual desvía y divide la masa de llenado que consta de los componentes como elemento de interferencia. El porcentaje de la masa de llenado, la cual se divide por la segunda superficie conductora 45, se extrae por su curvatura en dirección al orificio de salida 20, 120. También la primera superficie conductora 44 puede presentar una curvatura. Especialmente, las curvaturas de la

primera y segunda superficie conductora 44, 45 pueden ser del mismo tipo.

5 También un elemento de pala 53 de acuerdo con la Fig. 5 presenta una alineación en dirección al orificio de salida 120. La primera superficie conductora 54 presenta una curvatura convexa. La segunda superficie conductora 55 presenta una superficie cóncava con respecto al orificio de salida. La realización geométrica del elemento de pala puede ser semejante al elemento de pala 43. Especialmente, un elemento rotor solo puede constar de elementos de pala 53.

10 Preferentemente, de acuerdo con cada uno de los ejemplos de realización, está dispuesta una pluralidad de elementos de pala en el perímetro del elemento rotor. Especialmente, también puede estar dispuesta una pluralidad de elementos de pala unos detrás de otros en dirección al eje del elemento rotor. En términos de tecnología de producción, resulta ventajoso que elementos de pala opuestos diametralmente sean del mismo tipo. Preferentemente, los elementos de pala dispuestos uno detrás de otro no son todos del mismo tipo.

REIVINDICACIONES

1. Mezclador dinámico (100) para una pluralidad de componentes fluidos, que contiene una carcasa (102) y un elemento rotor (103), el cual está dispuesto de manera giratoria en la carcasa (102), presentando la carcasa (102) un orificio de entrada (112, 113) para al menos respectivamente un componente y al menos un orificio de salida (120), estando previsto entre el elemento rotor (103) y la carcasa (102) un espacio intermedio en forma de anillo, en el cual está dispuesto un elemento mezclador (107) unido al elemento rotor (103), presentando el elemento mezclador (107) un elemento de pala (43, 53, 123), el cual está formado como elemento conductor para el transporte de los componentes desde el orificio de entrada (112, 113) al orificio de salida (120), presentando el elemento de pala (43, 53, 123) una superficie conductora (45, 55) que presenta una curvatura cóncava con respecto al orificio de salida (120) y está más alejada del orificio de salida (120) en el lado que fluye que en el lado que sale, presentando la carcasa (102) una primera antecámara (121) y una cámara principal (122), entre las cuales está prevista una segunda antecámara (117), y reuniéndose los componentes fluidos por primera vez en la primera antecámara (117).
2. Mezclador dinámico (100) de acuerdo con la reivindicación 1, cubriendo el elemento de pala (43, 53, 123) no más del 50 % de un plano colocado a través del espacio intermedio, el cual contiene el elemento de pala (43, 53, 123) y está alineado normalmente al eje del mezclador dinámico (100).
3. Mezclador dinámico (100) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, estando dispuestos una pluralidad de elementos de pala (43, 53) en varias filas perpendicularmente al eje del mezclador dinámico (100).
4. Mezclador dinámico (100) de acuerdo con la reivindicación 3, estando dispuestos un primer elemento de pala (43, 53) y un segundo elemento de pala (43, 53) en sentido descendente del primer elemento de pala (43, 53) en la cámara principal (122), siendo la distancia más corta entre el primer elemento de pala (43, 53) al segundo elemento de pala (43, 53) al menos un tercio de la distancia entre el elemento rotor (103) y estando la delimitación de la cámara principal (122) definida por la carcasa (102), midiéndose la distancia en dirección al eje del mezclador dinámico (100).
5. Mezclador dinámico (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 o 4, presentando los elementos de pala (43, 53, 123) en el lado que fluye una superficie de retención (46, 56), estando dispuesto el plano de la superficie de retención (46, 56) de manera paralela al eje del elemento rotor (103) o en un ángulo de tal manera que la superficie de retención (46, 56) señala en dirección del orificio de salida (120).
6. Mezclador dinámico (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, presentando la carcasa una primera parte de carcasa (104) y una segunda parte de carcasa (104), conteniendo la primera parte de carcasa (104) los orificios de entrada (112, 113) y la segunda parte de carcasa (104), el orificio de salida (120).
7. Mezclador dinámico (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 5 o 6, presentando el elemento de pala (43, 53, 123) la superficie de retención (46, 56) en el lado que fluye, una superficie final en el lado que sale, una superficie lateral que se extiende en el perímetro exterior entre la superficie de retención (46, 56) en el lado que fluye y la superficie final en el lado que sale, una superficie de base que está vuelta hacia los orificios de entrada (112, 113) así como una superficie de cubierta que está vuelta hacia el orificio de salida (120).
8. Mezclador dinámico (100) de acuerdo con la reivindicación 7, presentando la superficie lateral un borde de base vuelto hacia los orificios de entrada (112, 113), el cual presenta una curvatura continua.
9. Mezclador dinámico (100) de acuerdo con la reivindicación 8, aumentando el radio de curvatura del borde de base desde la superficie de retención (46, 56) en el lado que fluye hasta la superficie final en el lado que sale.
10. Mezclador dinámico (100) de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, teniendo el borde de base trazado en forma de S.
11. Mezclador dinámico (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 10, siendo constante sección por sección el radio de curvatura del borde de base desde el lado que fluye hasta el lado que sale.
12. Mezclador dinámico (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 11, presentando la superficie lateral un borde de cubierta vuelto hacia el orificio de salida (120), el cual presenta una

curvatura continua.

13. Mezclador dinámico (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 12, diferenciándose el trazado de la curvatura del borde de cubierta del trazado de la curvatura del borde de base.

5 14. Mezclador dinámico (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 13, presentando la curvatura un radio de curvatura mínimo de 1 mm y un radio de curvatura máximo de 100 mm.

15. Mezclador dinámico (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, estando dispuestas como máximo 5 filas de elementos de pala (43, 53), preferentemente como máximo 4 filas, más preferentemente como máximo 3 filas de elementos de pala (43, 53) sobre el elemento rotor (103).

Fig.1

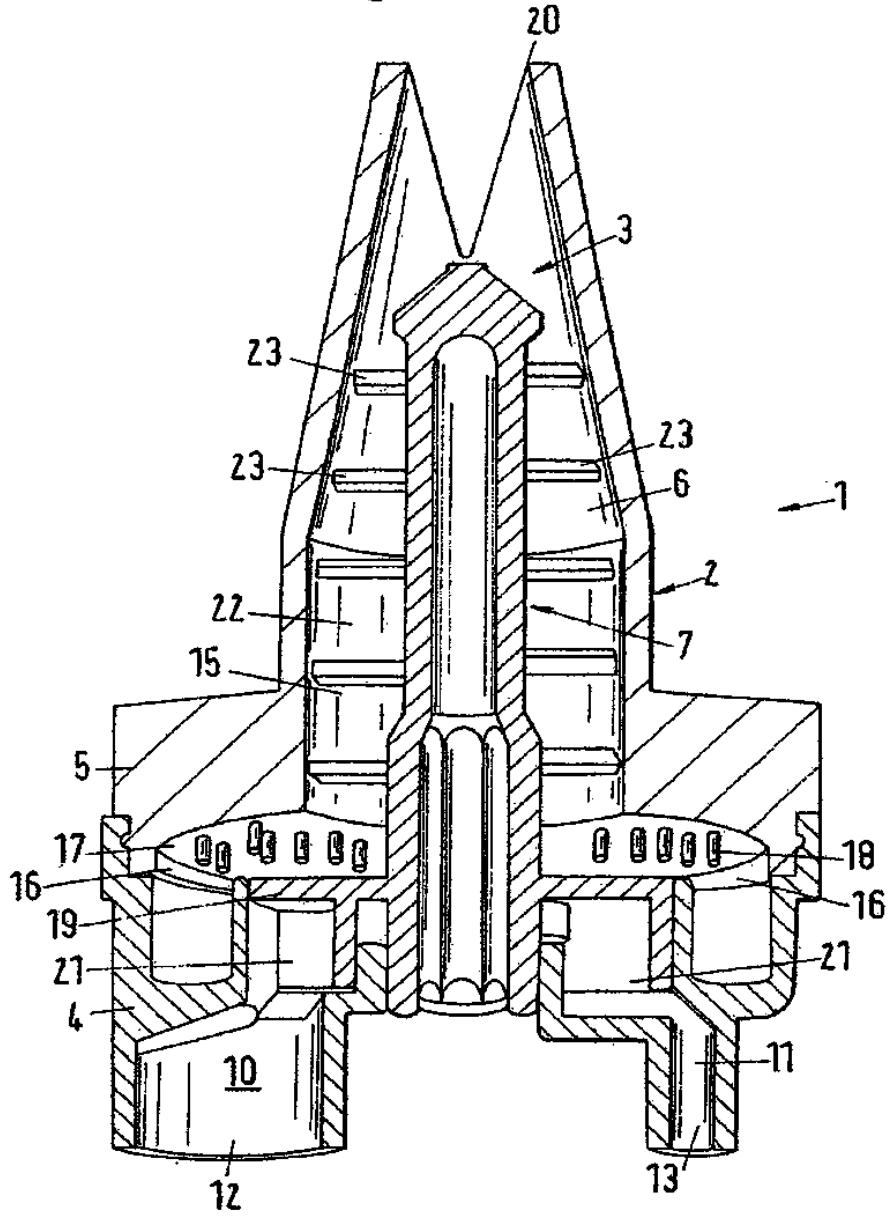


Fig.2

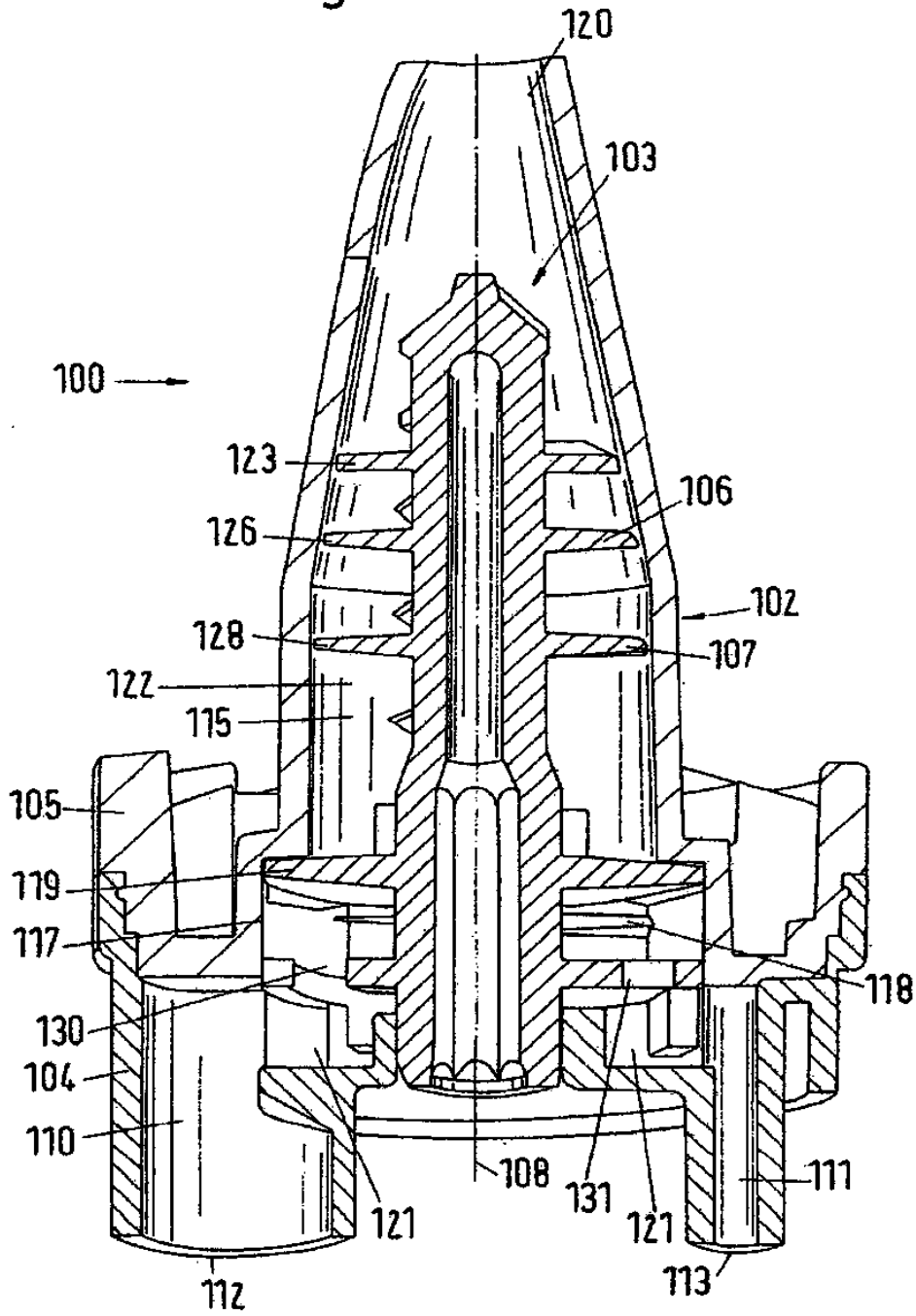


Fig.3

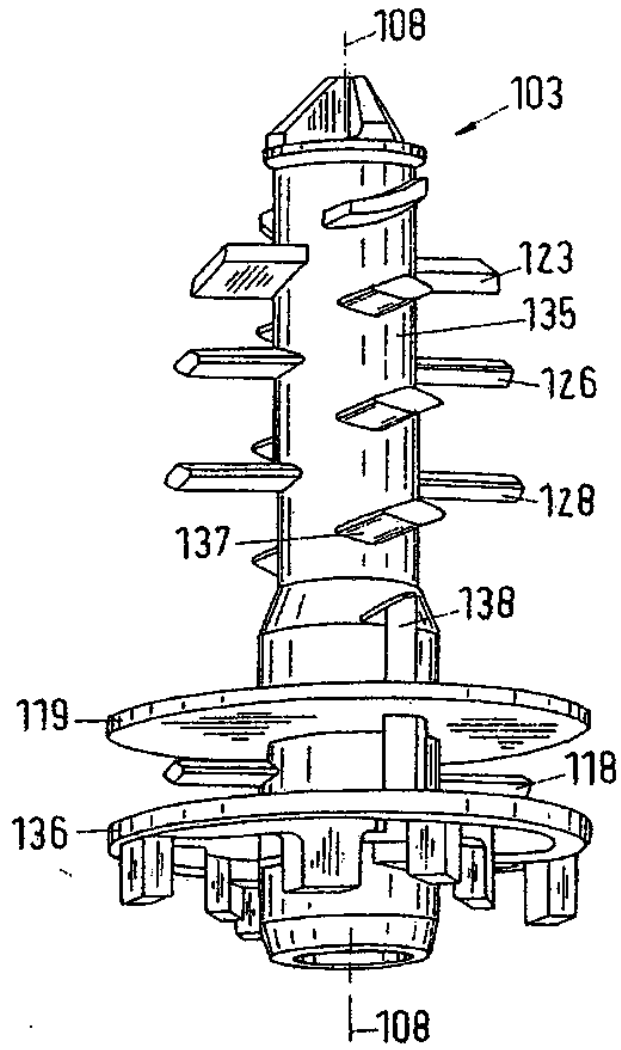


Fig. 4

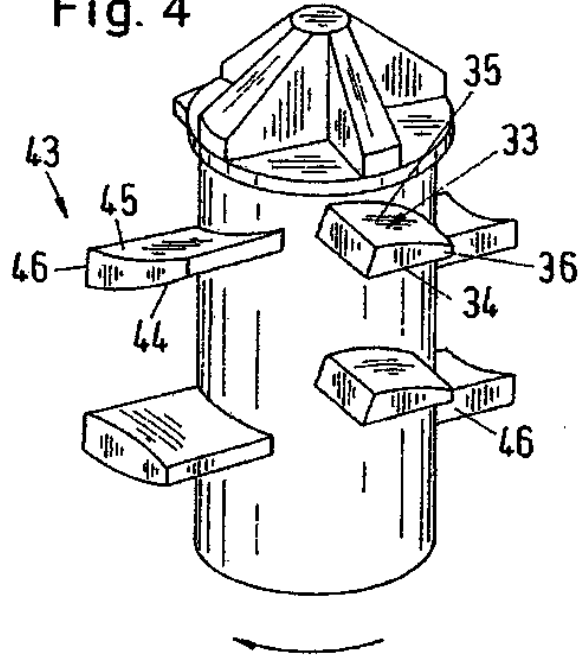


Fig. 5

