

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 599 658**

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

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.01.2012 PCT/EP2012/051376**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **07.09.2012 WO12116863**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.01.2012 E 12708750 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.07.2016 EP 2680959**

54 Título: **Mezclador dinámico y su uso**

30 Prioridad:

28.02.2011 EP 11156134

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.02.2017

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 2 599 658 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).

DESCRPCIÓN

Mezclador dinámico y su uso

5 La invención se refiere a un mezclador dinámico y a su uso. Un mezclador dinámico de este tipo se emplea de manera ventajosa para mezclar una pluralidad de componentes proporcionados por un cartucho de múltiples componentes.

10 Por el documento WO2007/041878 se dio a conocer un mezclador dinámico para mezclar componentes con diferentes partes de volumen, especialmente para la fabricación de masas de moldeo para impresiones dentales. En el espacio interior de la carcasa de mezclador está dispuesta una precámara, dentro de la que el rotor de mezclador presenta un cuerpo distribuidor para distribuir los componentes alrededor de su eje de rotación, para evitar de esta manera una relación de mezcla correcta entre los componentes y evitar inclusiones de aire. A continuación, los componentes premezclados llegan para su mezcla completa a una cámara principal a través de al menos una abertura de paso.

15 Especialmente en el caso de altas relaciones de mezcla de componentes viscosos o pastosos resulta especialmente difícil conseguir la relación de mezcla correcta de manera constante y una buena mezcla. La mezcla se realiza generalmente mediante fuerzas de cizallamiento y los componentes se hacen pasar por presión por el mezclador. El mezclador presenta una carcasa y un elemento de rotor que está dispuesto de forma giratoria dentro de la carcasa, presentando la carcasa respectivamente una abertura de entrada para al menos dos componentes y al menos una abertura de salida. Entre el elemento de rotor y la carcasa está previsto un espacio intermedio anular en el que está dispuesto un elemento mezclador dispuesto en el elemento de rotor.

20 El elemento de rotor está compuesto por el elemento de tronco y el elemento mezclador. Dicho elemento mezclador está realizado como elemento de ala que sobresale del elemento de tronco al interior del espacio intermedio. Preferentemente, existe una pluralidad de este tipo de elementos de ala. Adicionalmente, también pueden sobresalir elementos mezcladores estáticos de la pared interior de la carcasa al interior del espacio intermedio, lo que sin embargo, resulta muy difícil de realizar a nivel técnico de fabricación. Los componentes son recolocados por amasado por el o los elementos de ala así como los elementos mezcladores estáticos que eventualmente están previstos adicionalmente.

25 Además, por el documento WO2007/041878 se conoce el modo de dividir el espacio intermedio en una precámara y una cámara principal. La precámara sirve para retrasar el transporte de un componente A en comparación con un componente B, de tal forma que el componente A alcance la cámara principal más tarde que el componente B. De esta manera, queda garantizado que la primera parte de la mezcla corresponda a la relación de mezcla deseada. Un cuerpo distribuidor unido al elemento de rotor se usa para garantizar un llenado sin burbujas de aire de la precámara con el componente A y la distribución de este. Dado que el cuerpo distribuidor se mueve junto al elemento de rotor, se mantienen reducidas la resistencia de líquido y por tanto la pérdida de presión. Además, queda garantizado que se mantiene la menor distancia posible entre la abertura de entrada y la cámara de avance, de manera que se puede mantener reducida la resistencia de líquido. En cambio, una desventaja es que los dos componentes llegan sustancialmente de forma no mezclada a la cámara principal.

35 El objetivo es producir la mayor superficie límite de fases entre los componentes, de tal forma que mediante la distribución y la recolocación de los componentes circulantes se produzcan muchas capas, a ser posible finas, para lograr un efecto de mezcla. Para ello, hasta ahora, después de la precámara en la que los componentes se han reunido por primera vez, los componentes se conducen a la cámara principal. En la cámara principal, las corrientes de masa fluida se dividen con elementos mezcladores dispuestos en el elemento de rotor, como consecuencia del movimiento del elemento de rotor transversalmente con respecto a la dirección de circulación principal y una parte de la masa de relleno es desplazada mayoritariamente en sentido contrario al sentido de circulación principal. Por consiguiente, puede seguir pasando masa de relleno detrás del elemento mezclador y de esta manera se puede conseguir una recolocación y una formación de capas de los componentes en la masa de relleno. Tareas de mezclado más difíciles conducen a mezcladores más largos, a una mayor aplicación de fuerza y por tanto a un mayor consumo de energía para el accionamiento de mezclador y a una mayor resistencia para hacer pasar los componentes a presión por el mezclador.

45 Por lo tanto, hasta ahora había que conformarse con las siguientes consecuencias desventajosas: un mezclador más largo, un mayor consumo de energía y una mayor pérdida de presión. Por consiguiente, se tenían que prever grupos de accionamiento y baterías más grandes y más pesados para el aparato de descarga, lo que limita la manejabilidad para la aplicación de la mezcla, aumenta el consumo de energía y, en el caso de un funcionamiento con batería, reduce los tiempos de uso del aparato de descarga.

Dado que en caso de una interrupción de la descarga, los componentes en el mezclador reaccionan entre sí y se endurecen, el mezclador ha de sustituirse y eliminarse después de su uso, junto a los componentes contenidos en el mismo.

5 El documento EP1099470A1 se refiere a un dispositivo para la mezcla de dos masas pastosas, en el que en una carcasa están previstas dos aberturas de entrada en un extremo y una abertura de salida en un extremo opuesto para el suministro de los componentes que han de ser mezclados o para la evacuación de los componentes mezclados. La carcasa presenta una sección tubular en la que está realizado un elemento mezclador para la mezcla de los componentes que han de ser mezclados. A la sección tubular está conectada una sección de acoplamiento con dos aberturas de acoplamiento. Las aberturas de acoplamiento están unidas a las aberturas de entrada a través de un primer canal o a través de un segundo canal. El primer canal o el segundo canal o ambos canales se extienden hasta Las aberturas de entrada están separadas entre sí espacialmente. Además, el primer canal o los primeros canales están separados del segundo o de los segundos canales, de manera que un contacto de los componentes que han de ser mezclados se produce sólo en la zona de la sección tubular con el elemento mezclador.

10 El documento WO2004/080611A1 se refiere a una punta de descarga y de mezcla para una pluralidad de componentes a mezclar. En una carcasa está previsto un estator en una zona a la que a través de una pluralidad de canales de suministro se suministran desde un depósito los componentes que han de ser mezclados, para después hacerlos salir de la mezcla a través de canales de salida.

15 Por lo tanto, la invención tiene el objetivo de encontrar para tareas de mezcla difíciles un mezclador que sea corto y que funcione con el menor consumo de energía para el elemento de rotor así como con una menor pérdida de presión en comparación con el estado de la técnica. El mezclador se produce a gran escala. Con mezcladores pequeños se puede ahorrar material para el mezclador, para los componentes así como costes por la eliminación de los mezcladores usados.

20 El objetivo en que se basa la invención se consigue en un mezclador dinámico según la invención con las características de la reivindicación 1 independiente así como con un uso del mezclador dinámico según la invención con las características de la reivindicación 11 independiente. Formas de realización preferibles del mezclador dinámico son objeto de las reivindicaciones dependientes.

25 El uso del mezclador dinámico se realiza preferentemente para sistemas de dos componentes viscosos o espesos como por ejemplo para estanqueizaciones, uniones adhesivas, masas de moldeo, en aparatos de descarga manuales autónomos o en aparatos de sobremesa estacionarios.

30 Cuando en un primer paso de mezclado previo según la invención, los componentes están distribuidos de forma uniforme en el espacio, aunque no de forma mezclada, es posible conseguir una buena mezcla mediante un mezclado fino con un menor consumo de energía en comparación con soluciones conocidas anteriormente. También se ha mostrado que para un efecto de mezclado requerido se puede reducir el tiempo de espera de los componentes en el mezclador dinámico y de esta manera el mezclador dinámico en su conjunto se puede construir de forma más compacta y con menos contenido.

35 A continuación, la invención se describe con la ayuda de los dibujos. Muestran:

40 la figura 1a, una sección a través de un mezclador dinámico según un primer ejemplo de realización de la invención a lo largo del eje de rotor,
la figura 1b, una sección a través del mezclador dinámico según la figura 1 a través de la primera precámara,
la figura 1c, una sección a través del mezclador dinámico según la figura 2 a través de la segunda precámara,
45 la figura 2a, una sección a través de un mezclador dinámico según un segundo ejemplo de realización de la invención;
la figura 2b, una sección a través del mezclador dinámico según la figura 2a a través de la primera precámara,
la figura 2c, una sección a través del mezclador dinámico según la figura 2a a través de la segunda precámara,
la figura 2d, una sección a través del mezclador dinámico según la figura 2a a través de la cámara principal,
50 la figura 3, una vista de un elemento de rotor para un mezclador dinámico.

55 La figura 1a muestra un mezclador dinámico para una pluralidad de componentes fluidos. El mezclador dinámico 1 presenta una carcasa 2 y un elemento de rotor 3 que está dispuesto dentro de la carcasa 2 de forma giratoria alrededor de un eje de rotor 8. En la presente forma de realización, la carcasa está estructurada en dos piezas, contiene una primera pieza de carcasa 4 en la que se encuentra la entrada de componentes y una segunda pieza de carcasa 5 que sirve para producir una mezcla de una pluralidad de componentes fluidos. La primera pieza de

carcasa 4 se une a la segunda pieza de carcasa 5 a través de una unión por retención, una unión por encaje elástico o una unión por soldadura, en cuanto el elemento de rotor 3 está alojado en la segunda pieza de carcasa 5. La primera pieza de carcasa 4 presenta una abertura de entrada 12, 13 para al menos un componente respectivamente. Las aberturas de entrada 12, 13 pueden presentar diferentes diámetros que dependen de la relación de mezcla deseada de los componentes. Las aberturas de entrada desembocan en canales de entrada 10, 11 correspondientes dispuestos en la primera pieza de carcasa 4. Los canales de entrada 10, 11 desembocan en la primera precámara 21 que está provista de aberturas de entrada no representadas en la figura 1 que desembocan en un espacio interior 15 de la segunda pieza de carcasa 5.

La segunda pieza de carcasa 5 presenta al menos una abertura de salida 20. A través de la abertura de salida 20, la mezcla de componentes sale del mezclador dinámico. La abertura de salida 20 puede estar configurada de manera especial según la aplicación prevista. En el presente caso está prevista una entalladura en forma de v. Con la ayuda de esta entalladura en forma de v, durante la descarga de la masa de relleno resulta la forma de una oruga triangular. El espacio interior 15 de la segunda pieza de carcasa 5 sirve para alojar el elemento de rotor 3. El espacio interior 15 está limitado por la pared interior 6 de la segunda pieza de carcasa 5. El espacio interior 15 está realizado como espacio intermedio anular, al menos en los puntos en los que se encuentra el elemento de rotor 3.

El espacio interior 15 presenta una segunda precámara 17 y una cámara principal 22. Los componentes son conducidos de la segunda precámara 17 a la cámara principal 22. En la segunda precámara 17 ya se puede realizar un mezclado previo. Para ello, en la segunda precámara está dispuesta una pluralidad de elementos mezcladores 18. Estos elementos mezcladores están realizados por ejemplo, tal como está representado aquí, como elementos de clavija que se extienden al interior de la segunda precámara 17. Los elementos de clavija pueden estar dispuestos sobre una superficie giratoria 19 del elemento de rotor 3 y/o extenderse desde la pared interior de la carcasa, que delimita la precámara, al interior de la precámara 17. Por la superficie giratoria 19 y los elementos de clavija 18 son ejercidas fuerzas de cizallamiento sobre los componentes.

Alternativamente, encima de la superficie giratoria 19 puede estar dispuesto un elemento de disco estacionario que puede presentar eventualmente elementos de clavija. En el elemento de disco puede estar dispuesta al menos una abertura de salida para el paso de los componentes a la segunda precámara. El elemento de disco puede estar sujeto entre la primera y la segunda pieza de carcasa.

Entre el elemento de rotor 3 y la pared interior 6 de la carcasa está previsto un espacio intermedio anular en el que está dispuesto un elemento mezclador 7 unido al elemento de rotor 3.

El elemento mezclador 7 comprende en la cámara principal 22 una pluralidad de elementos de ala 23. Los elementos de ala 23 sobresalen como salientes al espacio interior 15 que forma la cámara principal 22. En dicha cámara principal 22 se realiza el mezclado de los componentes, de tal forma que los componentes son alcanzados por los elementos de ala y recolocados. Al menos una parte de los elementos de ala puede estar realizada como elemento guía para transportar los componentes por el espacio interior 15 en dirección hacia la abertura de salida 20.

El elemento de rotor está realizado al menos en parte como cuerpo hueco. El espacio hueco central del elemento de rotor sirve para alojar un árbol de accionamiento. De manera ventajosa, el espacio hueco tiene una forma al menos triangular, de manera que un árbol de accionamiento se puede unir de forma no giratoria al elemento de rotor, de tal forma que el elemento de rotor pueda ser accionado a través del árbol de accionamiento.

El mezclador dinámico contiene por tanto al menos dos precámaras. La primera precámara 21 se usa para introducir los componentes, pudiendo conseguirse un mezclado previo basto en la primera precámara. La segunda precámara 17 sirve para conseguir un mezclado en un espacio pequeño. La primera precámara 21 se concibe de tal forma que dos o más componentes se puedan introducir en la primera precámara 21 de tal forma que el componente con el menor flujo volumétrico se introduce en el flujo volumétrico del componente con el flujo volumétrico más grande. La primera precámara 21 está separada de la segunda precámara 17 por una superficie giratoria 19, especialmente una placa de recubrimiento que puede estar dispuesta en el elemento de rotor 3. En la primera precámara 21, mediante un elemento de ala montado en el elemento de rotor 3 y eventualmente en la carcasa o en un estator separado, un componente es guiado desde el canal de entrada 11 hasta la abertura de salida del canal de entrada 10 del otro componente, por lo que se consigue al menos una primera distribución de los componentes y/o eventualmente un primer mezclado previo de los componentes formando una masa de relleno. Los componentes premezclados llegan desde la primera precámara 21, a través de un intersticio anular exterior formado por la carcasa de mezclador y la placa de recubrimiento, a la segunda precámara 17. En la segunda precámara 17, los componentes premezclados se mueven radialmente con respecto al eje de rotor 8 y se siguen mezclando en un espacio pequeño y ejerciendo poca fuerza, a través de pequeños obstáculos como por

ejemplo elementos de clavija. La masa de relleno es guiada de la segunda precámara 17 a la cámara principal 22. Después de una desviación axial en la zona de transición entre la segunda precámara 17 y la cámara principal 22, la masa de relleno llega a la abertura de salida 20 situada centralmente. En la cámara principal 22 se realiza un mezclado total usando elementos de ala o elementos mezcladores estáticos adicionales.

5 La primera precámara 21 se puede ver en la figura 1b en una sección a través del mezclador dinámico en la zona de la primera pieza de carcasa 4. La posición de la sección se indica con A-A en la figura 1a. El plano de sección está tendido normalmente con respecto al eje de rotor y se extiende a través de la primera precámara. Los dos canales de entrada 10, 11 desembocan en la primera precámara 21. En la primera precámara se encuentra un elemento de brazo 60 que está unido al elemento de rotor 3. Evidentemente, puede estar prevista una pluralidad de elementos de brazo 60 de este tipo, en la figura 1b están representados cuatro elementos de brazo idénticos.

10 El elemento de brazo 60 se extiende a través de la primera precámara 21 desde el elemento de rotor 3 hasta la pared interior 65 de la primera pieza de carcasa 4 que delimita la primera precámara. El elemento de brazo 60 presenta un lado frontal 61, por medio del cual la masa de relleno es desplazada por la primera precámara 21, y un lado posterior 62 opuesto. El lado posterior 62 presenta una curvatura cóncava, el lado frontal 61 tiene una curvatura convexa. De manera ventajosa, los radios de curvatura de las curvaturas del lado posterior y del lado frontal son sustancialmente idénticos. El elemento de brazo 60 se extiende desde el fondo 66 hasta el techo 67 de la precámara 21. El techo 67 se puede ver sólo en la figura 1a en la superficie giratoria 19. En el elemento de brazo 60 puede estar prevista una cavidad 63, si una parte de la masa de relleno debe escapar del lado frontal 61 al lado posterior 62.

15 Además, el elemento de brazo 60 presenta una cavidad guía 64. Por medio de la cavidad guía 64, el elemento de brazo se desliza sobre un saliente 69 de la primera pieza de carcasa. El elemento de rotor se sujeta en el mezclador dinámico también por el saliente.

20 La figura 1c muestra una sección a través de la segunda precámara 17. Esta sección por el mezclador dinámico está tendida en la zona de la unión entre la primera pieza de carcasa 4 y la segunda pieza de carcasa 5. La posición de la sección se indica con B-B en la figura 1. El plano de sección está tendido normalmente con respecto al eje de rotor 8. La superficie giratoria 19 forma el fondo de la segunda precámara 17. La masa de relleno entra a la segunda precámara a través de una hendidura anular 70 y sale de la segunda precámara a través de una abertura de salida 71 anular que se puede ver sólo en la figura 1a. En la segunda precámara se encuentra una pluralidad de elementos de clavija 18. Los elementos de clavija 18 entran desde el techo 72 a la segunda precámara 17. La masa de relleno se somete al menos en parte a un movimiento de rotación por fuerzas de cizallamiento introducidas por la superficie giratoria 19. Cuando la masa de relleno alcanza uno de los elementos de clavija, se divide en dos corrientes parciales, por lo que con la aplicación de una fuerza mínima se producen un desplazamiento y un mezclado previo de los componentes de la masa de relleno ejerciendo una fuerza mínima. Adicionalmente, pueden estar previstas secciones de elemento de pared 73. Estas secciones de elemento de pared 73 están dispuestas sustancialmente alrededor de la abertura de salida 71 (véase la figura 1a) y fuerzan una circulación homogéneo por la segunda precámara antes de la entrada a la cámara principal. Las secciones de elemento de pared 73 sobresalen del techo 72 a la precámara 17. Las secciones de elemento de pared 73 están realizadas como segmentos de cilindro. El diámetro interior de los segmentos de cilindro corresponde sustancialmente al diámetro interior de la abertura de salida 71, o al diámetro interior de la cámara principal 22, formado por la segunda pieza de carcasa 5 en su entrada.

25 La figura 2a muestra una sección a través de un mezclador dinámico según un segundo ejemplo de realización de la invención para mezclar una pluralidad de componentes fluidos. El mezclador dinámico 100 presenta una carcasa 102 y un elemento de rotor 103 que está dispuesto dentro de la carcasa 102 de forma giratoria alrededor de un eje de rotor 108. En la presente forma de realización, la carcasa 102 está estructura da en dos piezas, comprende una primera pieza de carcasa 104 en la que se encuentra la entrada de los componentes y una segunda pieza de carcasa 105 que sirve para producir una mezcla de la pluralidad de componentes fluidos. La primera pieza de carcasa se une a la segunda pieza de carcasa a través de una unión por retención, una unión por encaje elástico o una unión soldada, en cuanto el elemento de rotor 103 está alojado en la segunda pieza de carcasa 105. La primera pieza de carcasa 104 presenta respectivamente una abertura de entrada 112, 113 para respectivamente un componente. Las aberturas de entrada 112, 113 pueden presentar diferentes diámetros que dependen de la relación de mezcla deseada de los componentes. Las aberturas de entrada desembocan en canales de entrada 110, 111 correspondientes que están dispuestos en la primera pieza de carcasa 104. Los canales de entrada 110, 111 desembocan en la primera precámara 121 que está provista de aberturas de salida 130, 131 que desembocan en la segunda precámara 117 de la segunda pieza de carcasa 105.

30 La segunda pieza de carcasa 105 presenta al menos una abertura de salida 120. A través de la abertura de salida

120, la mezcla de componentes sale del mezclador dinámico. La cámara principal de la segunda pieza de carcasa 105 sirve para alojar el elemento de rotor 103.

5 Los componentes son conducidos de la segunda precámara 117 a la cámara principal 122. En la segunda precámara 117 se puede realizar otra mezcla. Para ello, en la segunda precámara está dispuesto un elemento mezclador 118. El elemento mezclador 118 está realizado como elemento de ala que está unido al elemento de rotor 103. En la cámara principal 122, entre el elemento de rotor 103 y la pared interior de la carcasa está previsto un espacio intermedio anular en el que está dispuesto un elemento mezclador 107 unido al elemento de rotor 103.

10 El elemento mezclador 107 comprende en la cámara principal 122 una pluralidad de elementos de ala 123. Los elementos de ala 124 sobresalen como salientes al espacio interior 115 que forma la cámara principal 122. En dicha cámara principal 122 se produce la mezcla de los componentes, de tal forma que los componentes son alcanzados y recolocados por los elementos de ala. Al menos una parte de los elementos de ala está realizada como elemento guía para el transporte de los componentes por el espacio interior 115 en dirección hacia la
15 abertura de salida 120.

Tampoco es necesario que elementos de ala contiguos, dispuestos unos detrás de otros con respecto al eje de rotor 108 presenten la misma distancia entre sí. Por ejemplo, la distancia del elemento de ala 123 dispuesto más próximo a la abertura de salida 120, con respecto al elemento de ala 126, es menor que la distancia del elemento
20 de ala 126 con respecto al elemento de ala 128.

La primera precámara 121 se puede ver en una sección a través del mezclador dinámico en la zona de la primera pieza de carcasa 104. La posición de la sección se indica con A-A en la figura 2a. El plano de sección está tendido normalmente con respecto al eje de rotor y se extiende a través de la primera precámara 121. Los dos canales de
25 entrada 110, 111 desembocan en la primera precámara 121. En la primera precámara 121 están dispuestos elementos perturbadores 175 que sobresalen del fondo 166 de la precámara 121 al interior de la precámara. Estos elementos perturbadores son estacionarios y dividen la corriente de masa de relleno. De manera ventajosa, tienen en el sentido de giro 169 una sección transversal que inicialmente aumenta continuamente, pasa por un valor máximo y después disminuye continuamente. Especialmente, la sección transversal puede estar realizada en
30 forma de rombo. De manera similar a los elementos perturbadores 175 están realizados los elementos de arrastre 176. Sobresane de la superficie giratoria 129 al interior de la primera precámara 121. Estos elementos de arrastre 176 se mueven junto a la superficie giratoria 129 cuando el elemento de rotor 103 realiza un movimiento de giro. Los elementos de arrastre 176 exteriores desprenden los componentes de las aberturas de salida de los canales 110, 111 y los conducen a la primera precámara 121. Mediante estas medidas se consigue una relación de mezcla
35 constante de los componentes. Los elementos de arrastre 176 y los elementos perturbadores 175 producen juntos una distribución de los componentes y una primera mezcla previa de estos en la masa de relleno, antes de que lleguen a través de aberturas de salida 130 y 131 a la segunda precámara 117. Las aberturas de salida 130, 131 están dispuestas en la superficie giratoria 129 y representadas en la figura 2a.

40 El techo 167 de la primera precámara se puede ver sólo en la figura 2a en la superficie giratoria 129. Entre el fondo 166 y el techo 167 se extiende la pared interior 165 que es una parte de la primera pieza de carcasa 104.

Los elementos de arrastre 176 interiores pueden formar junto al cubo del elemento de rotor 103 y la superficie giratoria 129 una cavidad de guía 164. Por medio de la cavidad de guía 164, el elemento de rotor 103 se desliza
45 sobre un saliente 169 de la primera pieza de carcasa. El elemento de rotor 103 también queda sujeto dentro del mezclador dinámico por el saliente 169.

La figura 2c muestra una sección a través de la segunda precámara 117. Dicha sección a través del mezclador dinámico está tendida en la zona de la unión entre la primera pieza de carcasa 104 y la segunda pieza de carcasa 105. La posición de la sección se indica con B-B en la figura 2a. El plano de sección está tendido normalmente con respecto al eje de rotor 108. La superficie giratoria 119 forma el techo de la segunda precámara 117. La superficie
50 giratoria 129 forma el fondo de la segunda precámara 117.

Según la figura 2c, la masa de relleno entra a través de las aberturas de salida 130, 131 de la primera precámara 121 a la segunda precámara 117 y sale de la segunda precámara 117 a través de al menos una abertura de salida 171 que se puede ver en la figura 2d. En la segunda precámara 117 se encuentra una pluralidad de elementos mezcladores 118. Los elementos mezcladores 118 sobresalen del elemento de rotor 103 o de la superficie giratoria 129 o de la superficie giratoria 119 a la segunda precámara 117. La masa de relleno se somete al menos
55 parcialmente a un movimiento de rotación por fuerzas de cizallamiento que se introducen a través de la superficie giratoria 119 y la superficie giratoria 129.
60

Los elementos mezcladores 118 pueden estar realizados como elementos de ala 177, 178, pudiendo ser aplicables para el elemento de ala 178 las dimensiones geométricas aplicables para el elemento de arrastre 176. Mediante los elementos de ala 178 en la superficie giratoria 119, junto a los elementos de ala 177 se mezclan los componentes tanto en un plano paralelo al eje de giro como en un plano perpendicular al mismo.

5 Bloques de segmento de cilindro 179 adicionales están realizados como parte de la primera pieza de carcasa 104. Están previstas delimitaciones 172 que están realizadas como parte de la segunda pieza de carcasa 105 para realizar como estrechez la zona de paso de la segunda precámara 117 a la cámara principal 122. Por esta estrechez debe hacerse pasar la masa de relleno, de tal forma que sólo después de su paso por la estrechez pueda llegar a la cámara principal 122, es decir que sea canalizada de forma limitativa de la segunda precámara 117 a la segunda cámara principal 122.

15 La zona de entrada de la cámara principal 122 se puede ver en la figura 2d en una sección a través del mezclador dinámico en la zona de la segunda pieza de carcasa 105. La posición de la sección se indica con C-C en la figura 2a. El lado de la superficie giratoria 119, orientado hacia la cámara principal 122, está cubierto en parte por un elemento de techo 172 de la segunda pieza de carcasa 105. Por la abertura de salida 171, la masa de relleno llega a la cámara principal 122.

20 Elementos guía 180 adicionales pueden estar previstos en la abertura de salida 171 o directamente a continuación de esta, para distribuir la corriente de entrada de los componentes mejor a la cámara principal 122.

Los componentes que en el sentido axial de los que entran forman una masa de relleno pastosa, se desvían al centro, ese decir, transversalmente al eje de rotor 108, a una cámara de mezcla que anteriormente se ha designado como primera precámara 121. Durante la entrada a la primera precámara 121, el componente con el flujo volumétrico más pequeño se incorpora a ser posible al flujo volumétrico del componente con el flujo volumétrico más grande, se cizalla de las aberturas de salida de los canales de entrada 110, 112 eventualmente mediante elementos de ala o elementos de arrastre 176 dispuestos en el elemento de rotor 103, y se desvían a la primera precámara 121 donde la masa de relleno es sometida a una primera mezcla basta por los elementos de ala 60 y/o los elementos de arrastre 176 y/o los elementos perturbadores 175. La primera precámara 121 está limitada en dirección hacia la abertura de salida 120 por un elemento de disco situado en el elemento de rotor 103 que forma una superficie giratoria 129. Dicho elemento de disco presenta al menos una abertura y/o forma en el contorno una hendidura anular con la carcasa. La abertura y/o la hendidura anular permiten el paso de la masa de relleno a una segunda precámara 117. Aquí, los componentes pueden seguir mezclándose con elementos de ala 177, 178 radiales y/o axiales. A continuación las aberturas dispuestas en la segunda precámara 117 conducen la masa de relleno a la zona de mezcla de la cámara principal 22, 122 a la que pueden entrar radialmente. Los elementos de ala 138 axiales arqueados, dispuestos eventualmente de forma especial en la zona de entrada de la cámara principal 122, cizallan la masa de relleno directamente durante su entrada a la cámara principal 122 y transportan la masa de relleno en dirección hacia el eje de rotor 108. Al menos una parte de los elementos de ala 123, 126, 128, 137 presentan elementos guía radiales que transportan en dirección hacia la abertura de salida 120. Además de los componentes de mezclador dinámicos del elemento de rotor y de los elementos guía y/o elementos perturbadores estacionarios presentes eventualmente, el mezclador dinámico puede presentar adicionalmente también componentes de mezclador estáticos en la cámara principal 122.

45 Se ha demostrado que la tarea de mezclado en la cámara principal 22, 122 se reduce notablemente por la incorporación de la segunda precámara 17, 117 en la que tiene lugar un mezclado previo adicional mediante una distribución por un espacio pequeño de los componentes con una resistencia de circulación relativamente pequeña y un par pequeño del elemento de rotor 3, 103. Por lo tanto, en total, según cada uno de los ejemplos de realización se puede reducir notablemente la longitud de construcción del mezclador dinámico, el contenido y la energía de mezclado a aplicar.

50 La figura 3 muestra una vista de un elemento de rotor para el uso en uno de los mezcladores dinámicos según uno de los ejemplos de realización anteriores. El elemento de rotor corresponde al elemento de rotor 103 representado en la figura 2a, por ello, por las mismas piezas se usan los mismos signos de referencia que en la figura 2a. Sin embargo, esta referencia no se ha de entender como limitación en el sentido de que el elemento de rotor se pueda usar sólo en relación con el ejemplo de realización según la figura 2a. Más bien, con una ligera adaptación de la geometría de la carcasa, el elemento de rotor también puede usarse en una carcasa según uno de los otros ejemplos de realización. El elemento de rotor 103 tiene un eje de rotor 108, a lo largo del que está dispuesto un cubo de elemento de rotor 136. El cubo de elemento de rotor 135 lleva una superficie giratoria 129 que comprende las aberturas de salida 130, 131. A través de estas aberturas de salida 130, 131, los componentes suministrados desde los canales de entrada 110, 111 (véase la figura 2a) a la primera precámara salen a la segunda precámara 117. Una segunda delimitación de la segunda precámara 117 forma la superficie giratoria 119

que está dispuesta corriente abajo de la superficie giratoria 129 sobre el cubo de elemento de rotor 135. En la circunferencia, la segunda precámara 117 está limitada por la segunda pieza de carcasa 105 (véase la figura 2a).

- 5 Por medio de un elemento mezclador 118 dispuesto en la segunda precámara 117 sobre el cubo de elemento de rotor 135, los componentes se premezclan en un plano perpendicular al cubo de elemento de rotor, y por medio de posibles elementos mezcladores adicionales que sobresalen de la superficie giratoria al interior de la segunda precámara 117, se premezclan en un plano paralelo con respecto al cubo de elemento de rotor 135. Para llegar a la cámara principal 122 (véase la figura 2a), los componentes circulan alrededor de la superficie giratoria 119.
- 10 Entre la superficie giratoria 119 y la pared interior de la segunda pieza de carcasa permanece una hendidura anular estrecha por la que pasan los componentes. Además, corriente abajo de la superficie giratoria 119, en la cámara principal 22, 122 están dispuestos elementos de ala 123, 126, 128 que pueden estar realizados como elementos guía y en este caso ejercen un efecto de transporte sobre la masa de relleno en dirección hacia la abertura de salida 20, 120. Adicionalmente pueden estar previstos elementos de ala 137 realizados en forma de rombos, tal como se describe por ejemplo en el documento WO98/43727. Además, se muestra un elemento de ala 138
- 15 arqueado que es directamente adyacente a la superficie giratoria 119 y que cizalla la masa de relleno de las aberturas de entrada y la conduce a la cámara principal 22, 122. Elementos de ala similares pueden disponerse también más corriente abajo, que causen el desprendimiento de la masa de relleno de la pared de la cámara principal 22, 122.
- 20 Preferentemente, elementos de ala idénticos están dispuestos en lados opuestos a la misma altura, midiéndose la altura a lo largo del eje de rotor 108.

Alternativamente, el elemento de rotor puede extenderse sólo hasta la zona de entrada a la cámara principal 22, 122 según cada uno de los ejemplos de realización anteriores. En la cámara principal misma puede estar

25 dispuesto un elemento mezclador estático, lo que no está representado en el dibujo.

REIVINDICACIONES

- 5 **1.-** Mezclador dinámico (1, 100) para una pluralidad de componentes fluidos, que comprende una carcasa (2, 102) y un elemento de rotor (3, 103) dispuesto de forma giratoria dentro de la carcasa, presentando la carcasa (2, 102) una abertura de entrada (12, 13, 112, 113) para respectivamente al menos un componente y al menos una
 10 abertura de salida (20, 120), estando previsto entre el elemento de rotor (3, 103) y la carcasa (2, 102) un espacio intermedio (15, 115) anular en el que está dispuesto un primer elemento mezclador (7, 107) unido al elemento de rotor (3, 103), comprendiendo la carcasa (2, 102) una primera precámara (21, 121), una segunda precámara (17, 117) y una cámara principal (22, 122), estando dispuesta la segunda precámara (17, 117) corriente abajo de la
 15 primera precámara (21, 121), de manera que la primera precámara (21, 121) puede ser atravesada por los componentes, antes de que los componentes entran a la segunda precámara (17, 117), desembocando las aberturas de entrada (12, 13, 112, 113) en canales de entrada (10, 11, 110, 111) correspondientes que desembocan en la primera precámara (21, 121), estando previsto en la primera precámara (21, 121) un segundo elemento mezclador (60, 176), estando realizado el segundo elemento mezclador (60, 176) como elemento de arrastre o elemento de brazo, presentando el elemento de arrastre o el elemento de brazo una curvatura, siendo convexa la curvatura del lado frontal (61) convexo y siendo cóncava la curvatura del lado posterior (62).
- 20 **2.-** Mezclador dinámico (1, 100) según la reivindicación 1, en el que en la segunda precámara (17, 117) está previsto un tercer elemento mezclador (18, 118).
- 3.-** Mezclador dinámico (1, 100) según la reivindicación 2, en el que los componentes en la segunda precámara (17, 117) son conducidos radialmente desde la carcasa (2, 102) en dirección hacia el elemento de rotor (3, 103) y premezclados por terceros elementos mezcladores (18, 118) montados en la carcasa o en el elemento de rotor (3, 103), antes de ser conducidos a la cámara principal (22, 122) después de una desviación en sentido axial.
- 25 **4.-** Mezclador dinámico según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer elemento mezclador en la cámara principal (22, 122) presenta al menos un elemento de ala (23, 123, 126, 128, 137) que está realizado como elemento guía para el transporte de los componentes de la abertura de entrada (12, 13, 112, 113) a la abertura de salida (20, 120).
- 30 **5.-** Mezclador dinámico (1, 100) según la reivindicación 4, en el que el al menos un elemento de ala (23, 123, 126, 128, 137) no cubre más de 50% de un plano tendido por el espacio intermedio (15, 115), que comprende el elemento de ala (23, 123, 126, 128, 137) y que está orientado normalmente con respecto al eje de rotor (8, 108).
- 35 **6.-** Mezclador dinámico (1, 100) según la reivindicación 4 o 5, en el que está previsto un primer elemento de ala (23, 126, 128, 137) y un segundo elemento de ala (23, 123, 126, 128, 137) está dispuesto corriente abajo del primer elemento de ala (23, 123, 126, 128, 137, 177), midiendo la distancia más corta entre el primer elemento de ala (23, 33, 43, 53, 123, 126, 128, 137) y el segundo elemento de ala (23, 123, 126, 128, 137) al menos una tercera parte de la distancia entre el elemento de rotor (3, 103) y la delimitación de la cámara principal (22, 122) dada por la segunda pieza de carcasa (5, 105).
- 40 **7.-** Mezclador dinámico (1, 100) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que entre la segunda precámara (17, 117) y la cámara principal (22, 122) y la carcasa (2, 102) está prevista una abertura de salida (71, 171) para el paso de los componentes.
- 45 **8.-** Mezclador dinámico (1, 100) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que entre la segunda precámara (17, 117) y la primera precámara (21, 121) está dispuesta una superficie giratoria (19, 129).
- 9.-** Mezclador dinámico (1, 100) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de rotor (3, 103) está soportado dentro de la primera pieza de carcasa (4, 104).
- 50 **10.-** Mezclador dinámico (1, 100) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que en al menos una de las aberturas de entrada (12, 13, 112, 113) de la primera pieza de carcasa (4) está previsto un dispositivo para perforar un recipiente que contiene los componentes.
- 55 **11.-** Uso del mezclador dinámico (1, 100) según una de las reivindicaciones anteriores para una relación de mezcla de los componentes de 1:1 o inferior, preferentemente de 1:10 o inferior, de forma especialmente preferible de 1:50 o inferior.

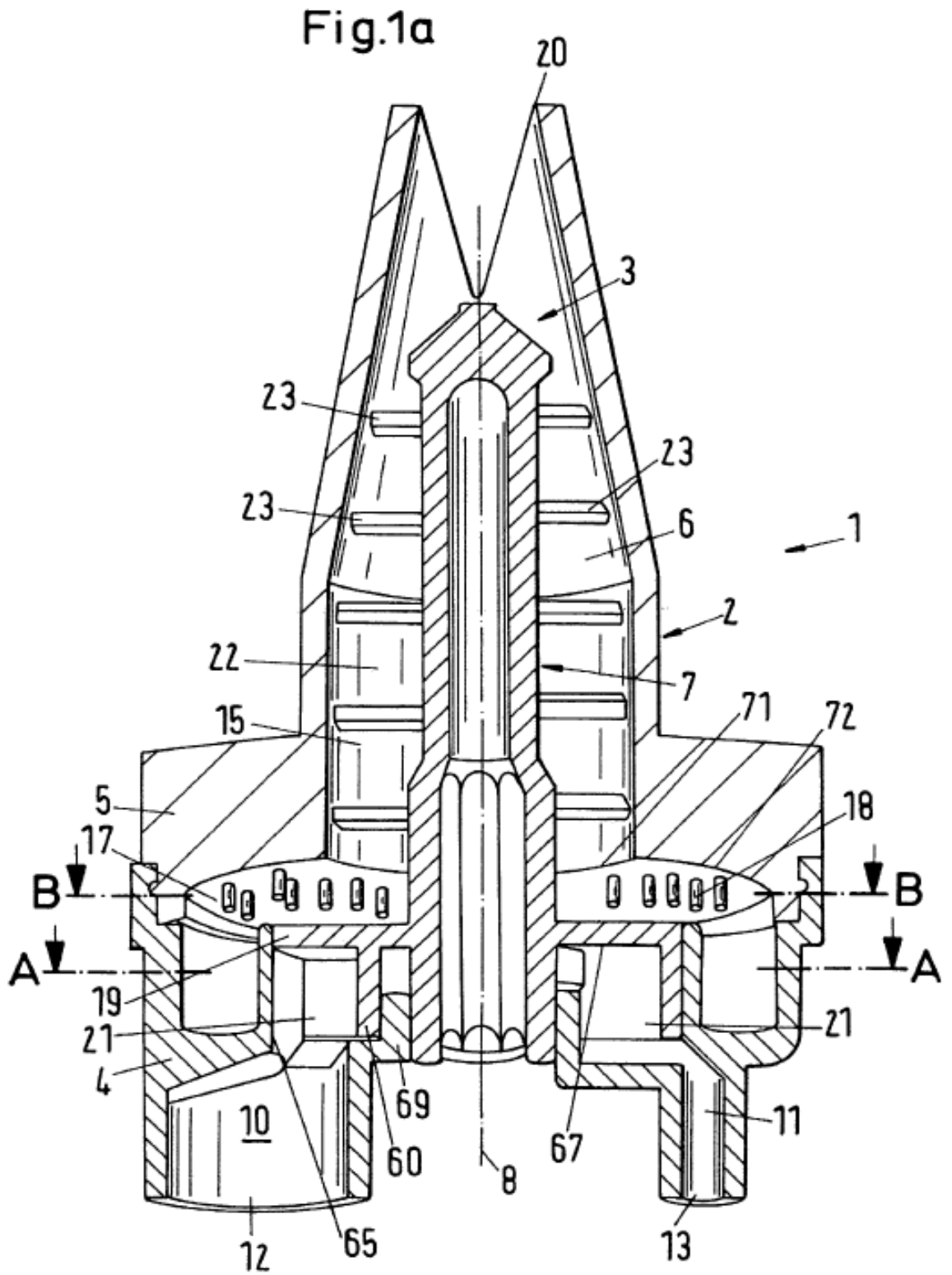


Fig.1b

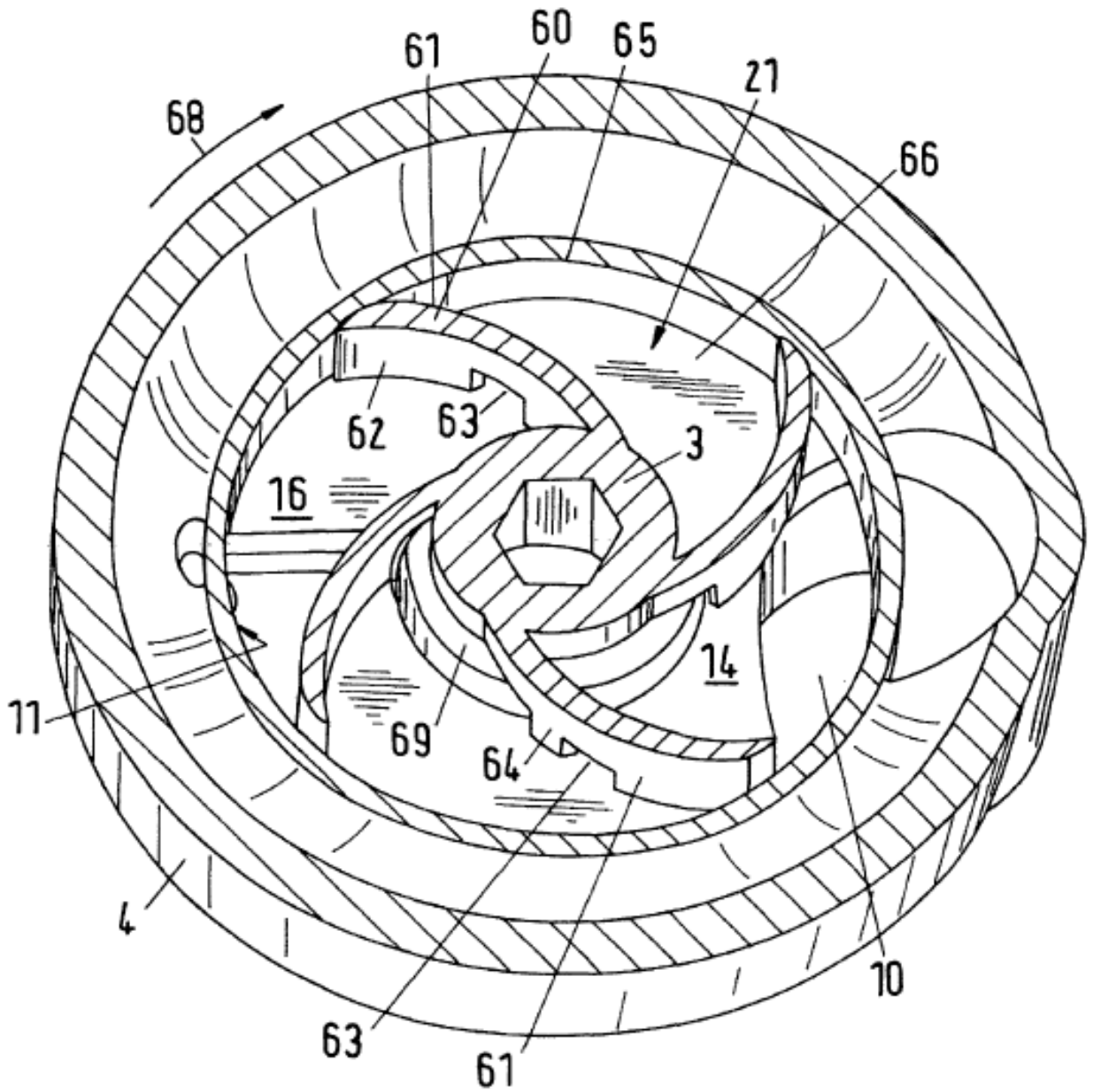


Fig.1c

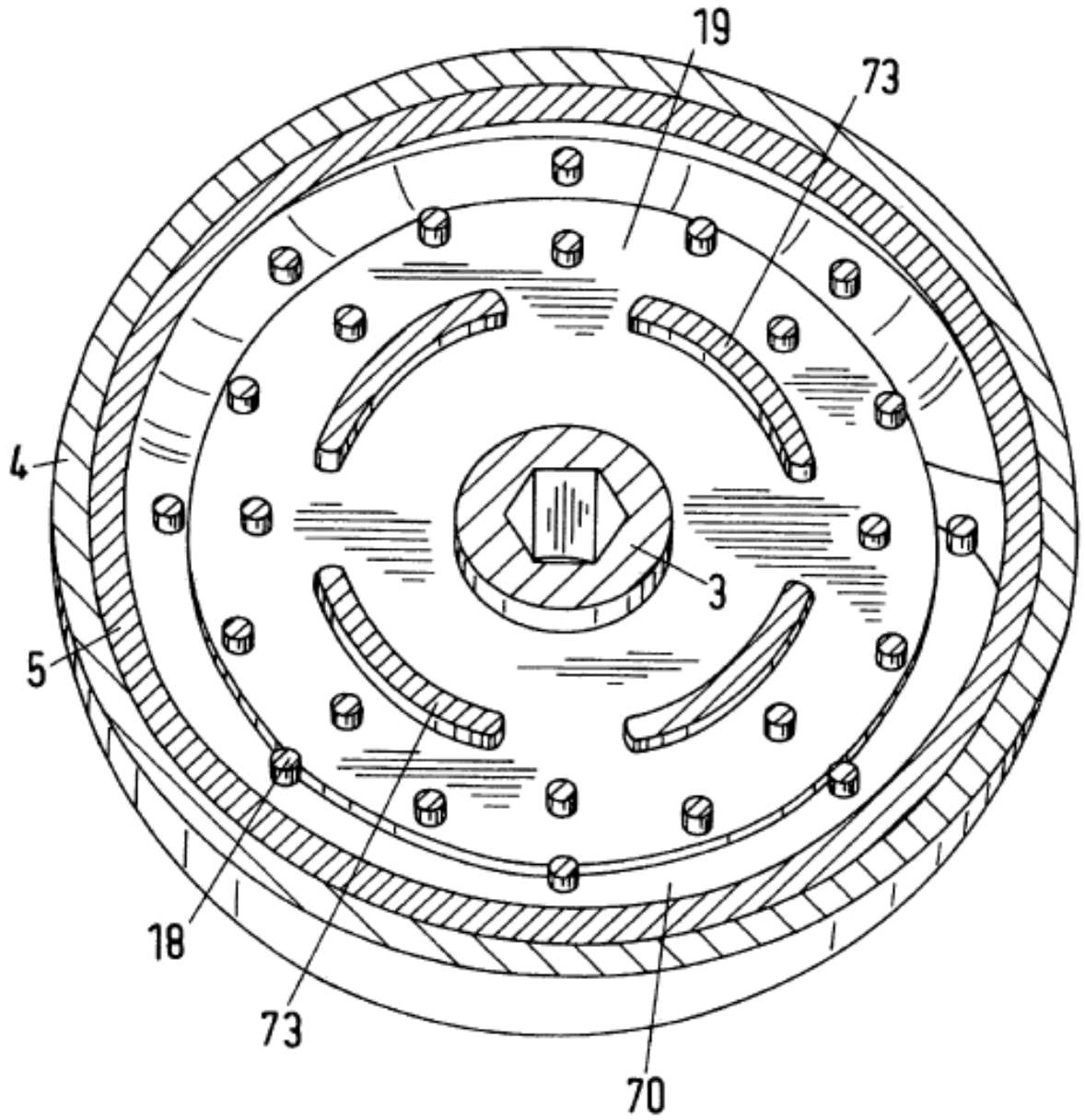


Fig.2c

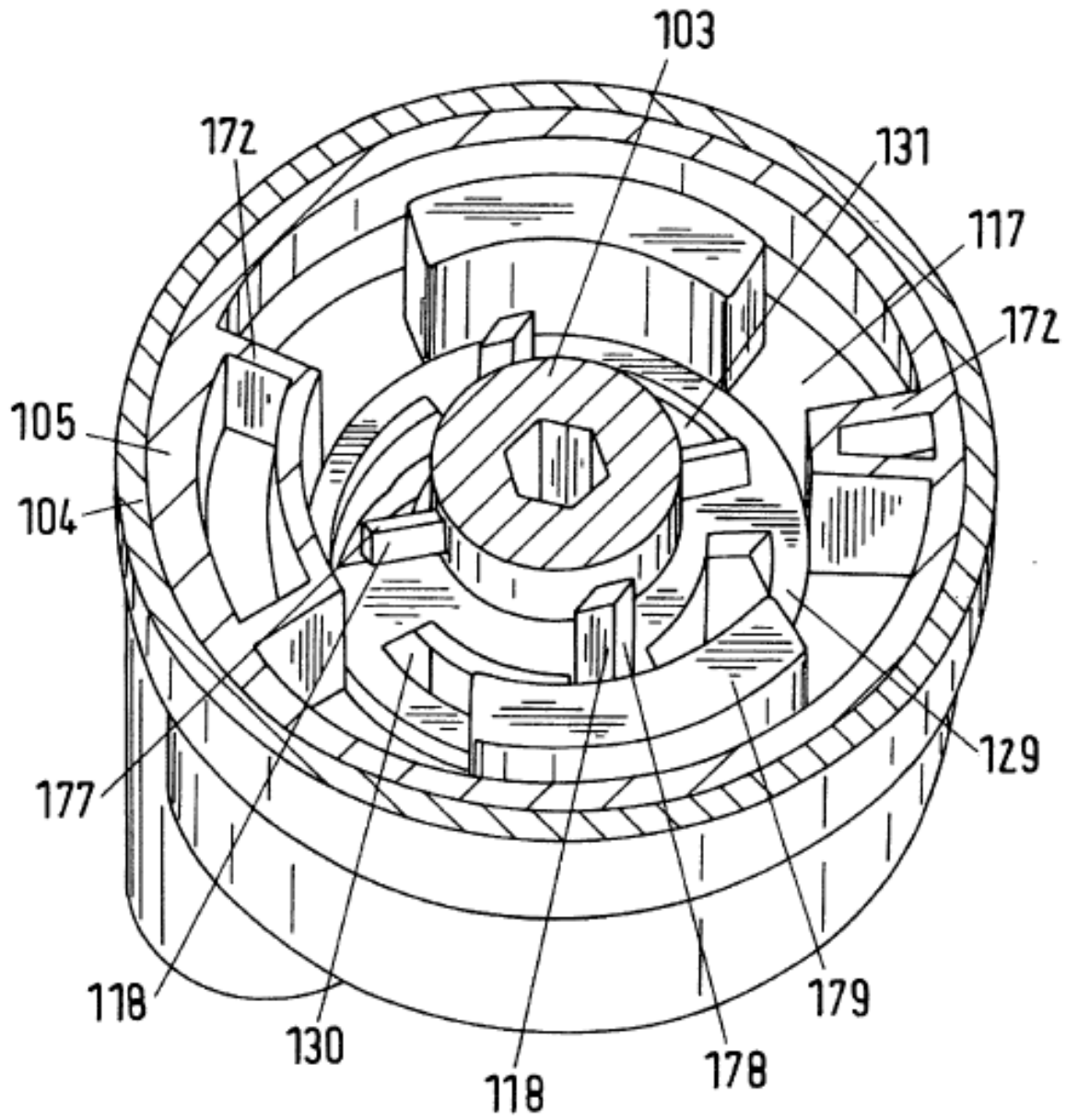


Fig.2d

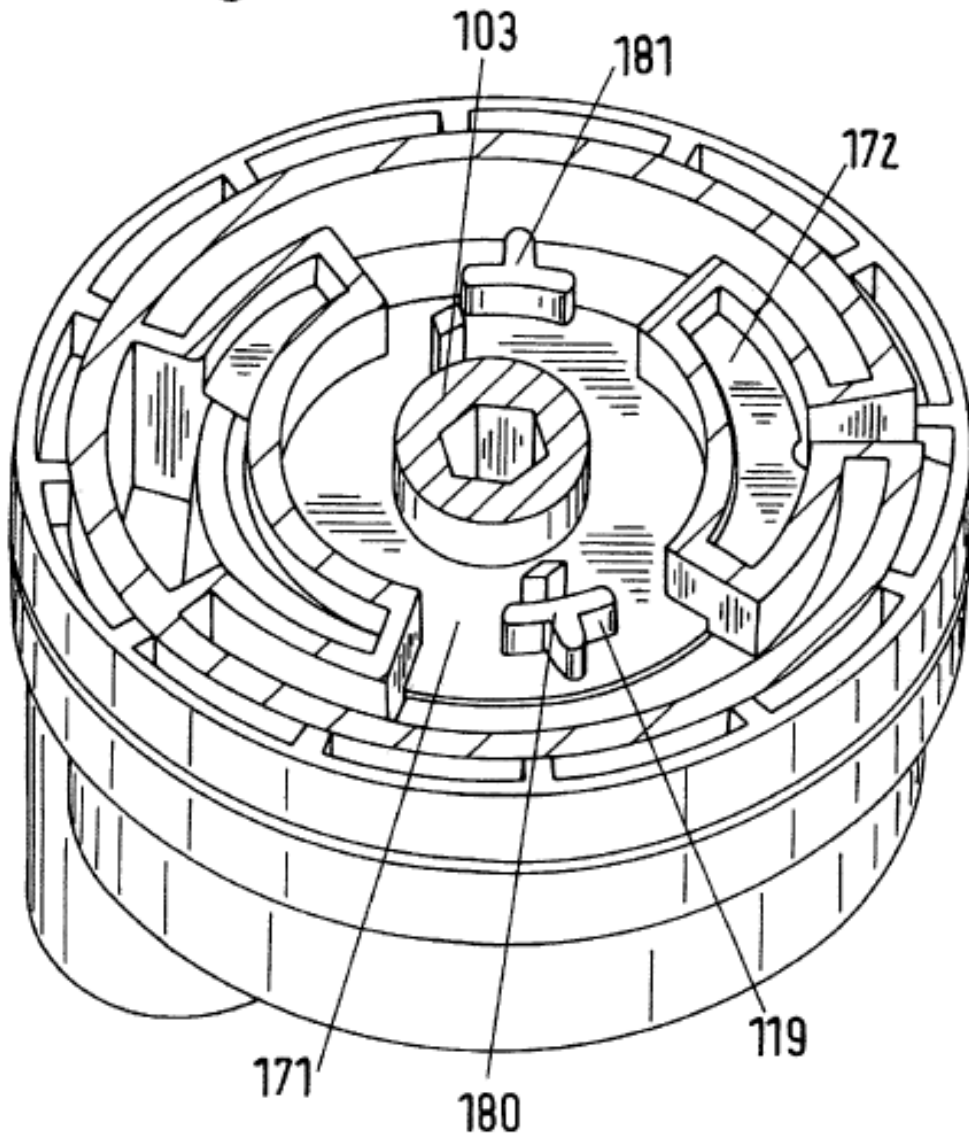


Fig.3

