

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 660 885**

51 Int. Cl.:

A01C 23/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.09.2014 E 14185504 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.12.2017 EP 2850928**

54 Título: **Dispositivo de distribución para líquidos con contenido de sólidos**

30 Prioridad:

19.09.2013 DE 202013008267 U

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

26.03.2018

73 Titular/es:

**HUGO VOGELSANG MASCHINENBAU GMBH
(100.0%)
Holthöge 10-14
49632 Essen, DE**

72 Inventor/es:

**KRAMPE, PAUL y
HERTWIG, MARTIN**

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 660 885 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de distribución para líquidos con contenido de sólidos

5 La invención se refiere a un dispositivo de distribución para líquidos, en particular líquidos con contenido de sólidos, que comprende: una cámara de distribución con un orificio de entrada que desemboca en un espacio interior de cámara de la cámara de distribución, un primer disco de cuchilla perforado con varios orificios de salida, que unen el espacio interior de cámara a varios manguitos de conexión, y un árbol de accionamiento de cuchilla montado de manera giratoria alrededor de un eje de árbol de accionamiento. Tal dispositivo de distribución es conocido por el documento EP1656822A1.

15 Los dispositivos de distribución para líquidos con contenido de sólidos se usan en distintas aplicaciones. Un ejemplo típico es la aplicación en la ingeniería agrícola, por ejemplo, para repartir estiércol semilíquido. En este caso, la función del dispositivo de distribución consiste en distribuir el líquido cargado de sólidos desde un tanque hasta varios orificios, por ejemplo, a fin de repartirlo a través de varios orificios de una manera específica espacialmente y con una tasa de distribución dosificada correctamente. Una aplicación típica es el reparto de estiércol semilíquido mediante un dispositivo de aplicación con mangueras, en el que el estiércol semilíquido se distribuye del tanque de estiércol semilíquido a varias mangueras, por ejemplo, 5 a 100 mangueras, para conseguir un reparto específico espacialmente y dosificado correctamente.

20 Un problema fundamental, que se presenta en tales unidades de distribución, se debe al hecho de que debido a las características del sistema, el líquido cargado de sólidos se ha de distribuir desde un conducto de alimentación con una sección transversal grande hasta varios conductos de alimentación con una sección transversal pequeña en cada caso. En este proceso condicionado por el sistema, la presencia de sólidos en el líquido implica el peligro de bloqueos en las secciones transversales pequeñas. En principio, es conocido acoplar dispositivos de distribución para líquidos con contenido de sólidos a un dispositivo de corte para solucionar este problema. Tal dispositivo de corte tritura los sólidos en el líquido, lo que reduce el peligro de bloqueos en las secciones transversales de paso pequeñas en o por detrás del dispositivo de distribución. Así, por ejemplo, es conocido un dispositivo de corte, integrado en el dispositivo de distribución, que presenta una cuchilla de corte que en interacción con un disco perforado ejerce un efecto de cizallamiento en los sólidos, cuando estos pasan a través de los agujeros del disco perforado. La cuchilla de corte se mueve respecto al disco perforado para generar este efecto de cizallamiento. Los agujeros en el disco perforado están en correspondencia aquí con los orificios de salida del dispositivo de distribución y están conectados por fluido a estos orificios de salida.

35 Otro problema, que se presenta en dispositivos de distribución del tipo mencionado al inicio, radica en que los dispositivos de distribución se han de operar en distintas condiciones de carga que se caracterizan por el uso de todos los orificios de salida en un estado de carga y el uso de solo algunos de los orificios de salida al cerrarse los demás orificios de salida. Se desea poder operar también los dispositivos de distribución en estos estados de carga diferentes y conseguir una distribución fiable y uniforme del líquido cargado de sólidos con una trituración efectiva de los sólidos.

45 Otro problema en la distribución de líquidos cargados de sólidos radica en la gran variabilidad de tales líquidos respecto a sus propiedades de flujo relevantes. Por una parte, los líquidos cargados de sólidos pueden estar caracterizados por un contenido de sólidos bajo o alto que se caracteriza generalmente como volumen de sólido por volumen de líquido o volumen de sólido respecto al volumen total. Por la otra parte, los líquidos cargados de sólidos se diferencian en gran medida por las propiedades del material y las propiedades geométricas de los componentes sólidos, por ejemplo, los componentes sólidos pueden presentar una resistencia baja o alta a las fuerzas de cizallamiento, una geometría compacta, por ejemplo, esférica, o una geometría alargada o en forma de placa de tipo fibras u hojas, y se pueden diferenciar en general naturalmente por sus dimensiones absolutas. Por último, el líquido, que contiene los sólidos, puede presentar viscosidades diferentes. Por estas razones es conocido proporcionar dispositivos de distribución en una pluralidad de variantes, por ejemplo, con orificios de salida pequeños o más grandes, una, dos, tres o más cuchillas de corte, cuchillas de disco perforado con diferentes geometrías y cantidades de agujeros, así como diferentes velocidades relativas entre los elementos de corte y el disco perforado. Es cierto que con esta adaptación de los parámetros geométricos y relativos a la técnica de los materiales y al punto de funcionamiento se puede conseguir una buena adaptación a determinadas propiedades del líquido cargado de sólidos, que resulta a menudo suficiente, y, por consiguiente, una buena distribución de un líquido cargado de sólidos. Sin embargo, esta construcción de dispositivos de distribución conocidos previamente tiene la desventaja de que se puede responder solo de manera limitada a cambios en la propiedades del líquido cargado de sólidos cambios mediante la modificación de los parámetros operativos, por ejemplo, la velocidad relativa entre la cuchilla de corte y el disco perforado, y de que a menudo es necesario sustituir componentes mecánicos del dispositivo de distribución, si el dispositivo de distribución se debe ajustar de la distribución de un líquido cargado de sólidos a la distribución de un líquido cargado de sólidos con propiedades diferentes. Se desea disponer en este caso también de una mejor posibilidad de adaptación de tales dispositivos de distribución para líquidos cargados de sólidos diferentes con un menor esfuerzo para el usuario.

65 En aplicaciones, en las que los dispositivos de distribución se usan para repartir líquido desde un vehículo en

movimiento, se puede presentar también el problema de que el flujo volumétrico fluctúe o varíe en gran medida debido a las diferentes velocidades de marcha y las cantidades de reparto deseadas (m³/ha). Existe, por tanto, una necesidad de dispositivos de distribución que se puedan operar de manera variable en un gran intervalo respecto a la cantidad transportada, sin reducir aquí el efecto de trituración.

5 Según la invención, estos problemas se solucionan mediante un dispositivo de distribución con las características de la reivindicación 1, un dispositivo de distribución con la construcción descrita al inicio que está caracterizado por un primer elemento excéntrico que está unido al árbol de accionamiento de cuchilla y define un primer eje excéntrico, situado a distancia del eje de árbol de accionamiento, y por una primera cuchilla de corte que está unida al primer elemento excéntrico y presenta un canto cortante que descansa en el primer disco de cuchilla perforado y se puede mover respecto al primer disco de cuchilla perforado mediante el primer elemento excéntrico.

10 Según la invención, la cuchilla de corte se mueve respecto al disco de cuchilla perforado mediante un elemento excéntrico. Esto produce un movimiento excéntrico de la cuchilla de corte a lo largo del disco de cuchilla perforado. Se prefiere en particular que la cuchilla de corte gire o pueda girar de manera accionada activa o pasivamente alrededor del eje excéntrico con el canto cortante solapado con el movimiento del elemento excéntrico. En esta configuración, un movimiento de rotación de la cuchilla de corte alrededor del eje excéntrico se solapa con un movimiento de rotación del eje excéntrico alrededor del árbol de accionamiento de cuchilla. La cuchilla de corte se mueve en una trayectoria de movimiento que es particularmente tolerante respecto a diferentes propiedades de viscosidad del líquido cargado de sólidos y diferentes propiedades de los sólidos en este líquido y cubre un amplio intervalo de parámetros de tales líquidos cargados de sólidos, sin necesitarse al respecto cambios constructivos en la cuchilla de corte o en el disco de cuchilla perforado. En particular se prefiere que la cuchilla de corte esté montada de manera giratoria en el elemento excéntrico y pueda realizar así un movimiento giratorio pasivo respecto al elemento excéntrico. Como resultado de esta posibilidad de movimiento pasivo respecto al elemento excéntrico, la cuchilla de corte puede evitar mejor cargas puntuales de sólidos en el líquido, puede cortar sólidos particularmente resistentes con una palanca más favorable y puede distribuir de una manera más uniforme el desgaste a lo largo de la cuchilla de corte que en el caso de cuchillas de corte que rotan alrededor de un único eje. El árbol de accionamiento de cuchilla está dispuesto preferentemente en el espacio interior de cámara y se puede extender a través del disco de cuchilla perforado para quedar montado de manera giratoria en el disco de cuchilla perforado o por fuera de la cámara de distribución.

15 El líquido cargado de sólidos se introduce en el espacio interior de cámara de la cámara de distribución a través del orificio de entrada. Del espacio interior de cámara, el líquido cargado de sólidos pasa a través de los orificios de salida en el disco de cuchilla perforado hacia los orificios de salida de la cámara. La cantidad de estos orificios de salida de la cámara puede coincidir con la cantidad de orificios de salida en el disco de cuchilla perforado o puede ser distinta a la misma. Al atravesar los orificios de salida en el disco de cuchilla perforado, los sólidos se cortan en tamaños pequeños mediante un efecto de cizallamiento que es producido por un movimiento relativo del canto cortante respecto al disco de cuchilla perforado. La cuchilla de corte puede estar dispuesta preferentemente en el lado del disco de cuchilla perforado, dirigido hacia el espacio interior de cámara, o en el lado del disco de cuchilla perforado, opuesto al espacio interior de cámara. La cuchilla de corte puede estar configurada mediante un único elemento de corte que presenta uno, dos o más cantos cortantes que interactúan con los cantos cortantes en los orificios de salida en el disco de cuchilla perforado. Asimismo, la cuchilla de corte puede estar disponible con dos o más elementos de corte que presentan, por su parte, uno, dos o más cantos cortantes.

20 Según una primera forma de realización preferida, el dispositivo de distribución según la invención se puede perfeccionar mediante un elemento de acoplamiento que une el elemento excéntrico al árbol de accionamiento de cuchilla y que en una primera posición de enclavamiento en el elemento excéntrico posiciona el elemento excéntrico en una primera excentricidad del primer eje excéntrico respecto al eje del árbol de accionamiento y que en una segunda posición de enclavamiento en el elemento excéntrico posiciona el elemento excéntrico en una segunda excentricidad del primer eje excéntrico, mayor que la primera excentricidad, respecto al eje de árbol de accionamiento. En esta forma de realización, la excentricidad del eje excéntrico respecto al eje de árbol de accionamiento se puede modificar durante el funcionamiento del dispositivo de distribución. A tal efecto, entre el elemento excéntrico y el árbol de accionamiento de cuchilla está previsto un elemento de acoplamiento que acopla mecánicamente el árbol de accionamiento de cuchilla al elemento excéntrico en dos posiciones de enclavamiento. En la primera posición de enclavamiento se consigue una excentricidad diferente de la segunda posición de enclavamiento. Por excentricidad se ha de entender aquí la distancia entre el eje excéntrico y el eje de árbol de accionamiento. En esta forma de realización preferida, el dispositivo de distribución se opera con dos excentricidades diferentes, pudiéndose hacer el cambio entre la primera y la segunda excentricidad o la primera y la segunda posición de enclavamiento mediante un accionamiento manual o al superarse determinados umbrales de parámetros operativos, por ejemplo, velocidades de giro o pares de giro determinados. Así, por ejemplo, el elemento excéntrico se puede enclavar en la primera posición de enclavamiento en el elemento de acoplamiento y al superarse o al no alcanzarse un límite de velocidad de giro predeterminado del árbol de accionamiento de cuchilla o de la cuchilla de corte se puede mover a la segunda posición de enclavamiento, por ejemplo, debido a la influencia de fuerzas centrífugas o pares de arrastre. Asimismo, un cambio entre la primera y la segunda posición de enclavamiento se puede realizar mediante un accionamiento manual exterior de una palanca de cambio u otro elemento de accionamiento.

En principio, se ha de entender que en esta forma de realización, el elemento excéntrico está posicionado de manera binaria en la primera o en la segunda posición de enclavamiento respecto al elemento de acoplamiento. En una forma de realización alternativa, el elemento excéntrico se puede encontrar también en posiciones, situadas entre estas dos posiciones de enclavamiento, respecto al elemento de acoplamiento o al eje de árbol de accionamiento, por lo que se implementa un cambio gradual análogo de la excentricidad.

Según una forma de realización particularmente preferida está previsto que el elemento de acoplamiento se pueda mover en vaivén entre la primera y la segunda posición de enclavamiento mediante una inversión de la dirección de giro del árbol de accionamiento de cuchilla. Esta variante posibilita un cambio entre la primera y la segunda posición de enclavamiento o excentricidad, que se puede implementar fácilmente desde el punto de vista funcional en muchas aplicaciones, al cambiarse la dirección de giro del árbol de accionamiento de cuchilla. Por consiguiente, la primera excentricidad se ajusta, por ejemplo, al rotar el árbol de accionamiento de cuchilla en el sentido de las agujas del reloj, mientras que la segunda posición de enclavamiento se ajusta al rotar el árbol de accionamiento de cuchilla en contra del sentido de las agujas del reloj. En particular, esta configuración puede interactuar preferentemente con cuchillas de corte que presentan cantos cortantes correspondientes que, en dependencia de la dirección de rotación, están engranados con cantos cortantes, configurados en el disco de cuchilla perforado, o que no producen este tipo de efecto cortante, consiguiéndose así una distribución más uniforme del efecto de desgaste sobre la cuchilla de corte.

Se prefiere asimismo que el elemento de acoplamiento engrane por arrastre de forma en una entalladura del primer elemento excéntrico. Mediante una transmisión del par de giro por arrastre de forma entre el elemento de acoplamiento y el elemento excéntrico se consigue, por una parte, una posición de enclavamiento y una transmisión de fuerza fiables. Al mismo tiempo se implementa una transmisión de fuerza, ampliamente independiente del desgaste, con un par de giro alto transmisible.

Según otra forma de realización preferida está previsto que el elemento de acoplamiento comprenda una leva, que engrana en la entalladura del primer elemento excéntrico, y que la entalladura proporcione una primera posición de enclavamiento para la leva en una primera dirección de giro del árbol de accionamiento de cuchilla y una segunda posición de enclavamiento en una dirección de giro, contraria a la primera dirección de giro, del árbol de accionamiento de cuchilla. En principio, se ha de entender que el elemento de acoplamiento puede comprender una leva o puede estar formado por una leva. Esta leva engrana por arrastre de forma en una entalladura del primer elemento excéntrico y se puede mover en esta entalladura y asumir así la primera y la segunda posición de enclavamiento. Esta forma de realización es adecuada en particular para producir un cambio entre la primera y la segunda posición de enclavamiento mediante una inversión de la dirección de giro del árbol de accionamiento de cuchilla. La leva puede ejecutar un movimiento de pivotado, un movimiento de rodamiento o una movimiento de traslación rectilíneo o arqueado o se puede mover en una trayectoria de movimiento entre la primera y la segunda posición de enclavamiento, que está compuesta de dos o más de estas formas de movimiento. Para una construcción compacta se prefiere que el elemento de acoplamiento comprenda una leva o se represente mediante una leva y que la entalladura esté configurada en o junto al elemento excéntrico. No obstante, en otras configuraciones constructivas se puede preferir una construcción inversa, en la que una entalladura está configurada en o junto al elemento de acoplamiento e interactúa con una leva configurada en el elemento excéntrico o unida al mismo.

Según otra forma de realización preferida está previsto que el elemento de acoplamiento y el árbol de accionamiento estén diseñados de manera integral. En esta configuración, el elemento de acoplamiento representa al mismo tiempo el árbol de accionamiento que en esta configuración puede estar diseñado con un perfil de leva al menos en la zona de los elementos excéntricos para conseguir la interacción con las entalladuras en los elementos excéntricos. Por un diseño integral del elemento de acoplamiento y del árbol de accionamiento se ha de entender aquí que el árbol de accionamiento y el elemento de acoplamiento están diseñados en forma de una sola pieza, en particular mediante un único componente que realiza simultáneamente la función del árbol de accionamiento y del elemento de acoplamiento.

Según otra forma de realización preferida está previsto que un segundo disco de cuchilla perforado con varios orificios de salida delimite el espacio interior de la cámara de distribución y que esté prevista una segunda cuchilla de corte que presenta un canto cortante que descansa en el segundo disco de cuchilla perforado y se mueve respecto al mismo. En esta configuración, el espacio interior de cámara se delimita mediante dos discos de cuchilla perforados que están situados preferentemente de manera opuesta y encierran entre sí el espacio interior de cámara. Esta forma constructiva permite duplicar la cantidad de salidas del dispositivo de distribución, porque dos lados del dispositivo de distribución se usan para distribuir el líquido cargado de sólidos hacia el orificio de salida. Así, por ejemplo, la cámara de distribución puede estar configurada de forma cilíndrica y los discos de cuchilla perforados están dispuestos en cada caso frontalmente en la cámara de distribución cilíndrica. En este sentido se prefiere que el primer y el segundo disco de cuchilla perforado tengan una construcción igual y que el modo de funcionamiento y la configuración constructiva de la primera y de la segunda cuchilla de corte estén en correspondencia entre sí.

Se prefiere en particular que la segunda cuchilla de corte esté unida al primer elemento excéntrico y que el canto

cortante de la segunda cuchilla de corte se pueda mover respecto al segundo disco de cuchilla perforado mediante el primer elemento excéntrico. En esta forma de realización se produce un movimiento tanto de la primera como de la segunda cuchilla de corte mediante el primer elemento excéntrico. Por tanto, las dos cuchillas de corte se mueven con un sincronismo angular en trayectorias de movimiento coincidentes de tal modo que la primera cuchilla de corte descansa en el primer disco de cuchilla perforado y la segunda cuchilla de corte descansa en el segundo disco de cuchilla perforado, por lo que las trayectorias de movimiento discurren en paralelo a distancia una de otra.

Se prefiere asimismo que la primera y/o la segunda cuchilla de corte estén montadas en el primer elemento excéntrico de manera giratoria alrededor del primer eje excéntrico. En esta configuración, la primera o la segunda cuchilla de corte está montada de manera móvil en el primer elemento excéntrico mediante un montaje giratorio correspondiente y puede girar, por consiguiente, respecto al elemento excéntrico. Este movimiento giratorio puede ser en particular pasivo, es decir, la cuchilla o las cuchillas de corte no están acopladas a un elemento de accionamiento o similar para ejecutar un movimiento giratorio respecto al elemento excéntrico. En su lugar, la cuchilla de corte gira durante un movimiento giratorio pasivo por las fuerzas de corte y las fuerzas de fricción respecto al elemento excéntrico que es accionado por el giro del árbol de accionamiento de cuchilla unido al elemento excéntrico. Esta forma de realización es adecuada en particular para una cuchilla de corte anular, en la que los cantos cortantes están configurados en un elemento anular y de forma circular, que puede estar situado, por ejemplo, de manera concéntrica respecto al eje excéntrico del elemento excéntrico. En esta forma de realización puede estar previsto, por ejemplo, en el radio interior del elemento de corte anular y en el radio exterior del elemento de corte anular, un canto cortante correspondiente, mediante el que se consigue el efecto cortante en interacción con los cantos cortantes en los orificios del disco de cuchilla perforado.

Según la invención está previsto que un contrapeso esté unido al árbol de accionamiento de cuchilla, cuyo centro de masa está situado de manera excéntrica respecto al eje de árbol de accionamiento, preferentemente de manera desplazada en 180° respecto al primer eje de árbol excéntrico. Un contrapeso permite compensar parcial o completamente el desequilibrio provocado por el primer elemento excéntrico o por ambos elementos excéntricos, de modo que se consigue una compensación de la masa alrededor del árbol de accionamiento de cuchilla. En este sentido se ha de entender que el contrapeso puede estar unido al árbol de accionamiento de cuchilla de tal modo que queda unido mecánicamente de manera directa al árbol de accionamiento de cuchilla o está diseñado en forma de una sola pieza con el mismo o el elemento de contrapeso está unido mecánicamente de manera directa al primer elemento excéntrico o al segundo elemento excéntrico o está diseñado de manera integral con los mismos. Se prefiere en particular seleccionar la masa del elemento de contrapeso y la posición del centro de la masa del elemento de contrapeso de modo que se consiga una compensación total de la masa respecto a la masa del primer elemento excéntrico y de componentes excéntricos montados aquí o del primer y del segundo elemento excéntrico y de componentes movidos de manera excéntrica y montados aquí. Se prefiere en particular que el elemento de contrapeso esté unido de manera separable o desplazable al árbol de accionamiento de cuchilla y que de este modo se pueda hacer una selección a partir de un surtido de elementos de contrapeso con diferente centro de masa respecto al punto de fijación en el árbol de accionamiento de cuchilla o con diferente masa o que el contrapeso se pueda desplazar para compensar así masas diferentes o excentricidades diferentes de la primera/segunda excéntrica y de las cuchillas de corte montadas aquí.

Se prefiere asimismo que el orificio de entrada defina una dirección de entrada del líquido con contenido de sólidos que está situada en paralelo, preferentemente de manera coaxial al eje de árbol de accionamiento. En el caso de esta dirección de flujo entrante, el líquido cargado de sólidos se introduce en paralelo al eje de árbol de accionamiento en el espacio interior de cámara y se puede distribuir así uniformemente en mejor medida hacia los orificios de salida. Esta forma de realización es muy adecuada en particular para una disposición del orificio de entrada y de los orificios de salida en una pared frontal y, dado el caso, de otros orificios de salida en una pared frontal opuesta al respecto. Como resultado de una disposición con simetría de rotación del orificio de entrada y de los orificios de salida, que es posible en este caso, se consigue una aplicación de presión ampliamente uniforme en todos los orificios de salida y longitudes de recorrido de flujo coincidentes entre el orificio de entrada y cada orificio de salida. Esto permite aumentar la exactitud de la dosificación del dispositivo de distribución. En otras configuraciones se puede implementar también, en vez de una dirección de flujo axial a través del orificio de entrada, una dirección de flujo radial a través del orificio de entrada respecto al eje de árbol de accionamiento, por ejemplo, al disponerse el orificio de entrada en una sección de pared de la carcasa configurada como sección de pared periférica alrededor del eje de árbol de accionamiento.

Se prefiere asimismo que en el espacio interior de cámara esté situado un dispositivo conductor de líquido conformado de tal modo que el líquido, que fluye axialmente, se desvía aquí radialmente hacia afuera. Un dispositivo conductor de líquido dentro de la cámara de distribución permite guiar de manera favorable el flujo de líquido con contenido de sólidos desde el orificio de entrada hasta los orificios de salida e impide así que los orificios de salida, situados en dirección de flujo a través de los orificios de entrada, se sometan a más líquido que otros orificios de salida. Además, se puede reducir o evitar completamente la acumulación de sólidos dentro de la cámara de distribución con el peligro de bloqueos en partes del espacio interior de la cámara. El dispositivo conductor de líquido puede estar diseñado, por ejemplo, en forma de un plato de impacto con elevación central, dirigida hacia el orificio de entrada, que está insertado en una cámara de distribución cilíndrica y que desvía radialmente hacia afuera el flujo de líquido entrante a partir de la elevación central a lo largo de una sección de pared curvada. Se prefiere en

particular que este dispositivo conductor de líquido subdivida simultáneamente la cámara de distribución en un espacio interior de cámara que conduce líquido y un espacio interior de cámara seco. En este caso, en el espacio interior de cámara seco se pueden disponer los componentes mecánicos que se pueden mover, por tanto, sin una resistencia significativa al flujo y no están sometidos al efecto, dado el caso, agresivo del líquido con contenido de sólidos.

Con el flujo de líquido, desviado radialmente hacia afuera de este modo, se pueden generar a continuación flujos de líquido orientados a su vez axialmente por desviación en la superficie de revestimiento interior del tubo cilíndrico que rodea el plato de impacto. Esta desviación en la superficie de revestimiento interior se puede producir aquí de tal modo que se generan flujos de líquido en ambas direcciones axiales opuestas entre sí, por lo que el líquido se distribuye hacia los orificios de salida en las dos paredes frontales del dispositivo de distribución, en particular se distribuye en partes iguales en ambas direcciones de flujo axiales.

Según otra forma de realización preferida, el dispositivo de distribución según la invención se perfecciona mediante un canal de flujo situado por delante del orificio de entrada en el espacio interior de cámara en dirección de flujo y una tobera dispuesta en este canal de flujo con una reducción de la sección transversal, seguida de una ampliación de la sección transversal en dirección de flujo. Esta variante soluciona un problema específico que se presenta en una pluralidad de situaciones de montaje de dispositivos de distribución, si las condiciones de espacio son limitadas. En tales condiciones de espacio limitadas, una sección de tubo curvada se conecta a menudo al orificio de entrada y el líquido con contenido de sólidos se introduce a través de esta sección de tubo curvada en el orificio de entrada y en el espacio interior de cámara. El flujo guiado de esta manera provoca que el líquido con contenido de sólidos entre en el espacio interior de cámara con un flujo no homogéneo, lo que dificulta o imposibilita una dosificación uniforme del líquido hacia los orificios de salida. Este problema se puede evitar en gran medida o por completo mediante una tobera dispuesta en dirección de flujo por delante de la entrada del líquido con contenido de sólidos en el espacio interior de cámara. La tobera acelera el flujo con contenido de sólidos primeramente en la zona del estrechamiento de la sección transversal y a continuación lo vuelve a desacelerar en la ampliación de la sección transversal, situada a favor de la corriente, homogeneizándose así respecto a su dirección de flujo.

En este sentido se prefiere en particular que la segunda cuchilla de corte esté unida a un segundo elemento excéntrico. La disposición de un segundo elemento excéntrico permite implementar un movimiento excéntrico de la segunda cuchilla de corte, consiguiéndose así también los mismos efectos y ventajas, descritos para la primera cuchilla de corte y el elemento excéntrico, en la segunda cuchilla de corte. Se ha de entender aquí que el primer y el segundo elemento excéntrico pueden estar diseñados de manera integral como un único elemento excéntrico o preferentemente como dos elementos excéntricos separados.

Se prefiere asimismo que el segundo elemento excéntrico esté unido al árbol de accionamiento de cuchilla y defina un segundo eje excéntrico, situado a distancia del eje de árbol de accionamiento. En esta configuración, el primer y el segundo eje excéntrico pueden coincidir y estar situados de manera coaxial entre sí, en particular si el primer y el segundo elemento excéntrico se configuran de manera integral mediante un único elemento excéntrico. No obstante, se prefiere en particular que el primer y el segundo eje excéntrico discurren a distancia uno de otro, preferentemente en paralelo y a distancia entre sí, para posibilitar un modo de trabajo optimizado en la configuración del primer y del segundo elemento excéntrico durante la construcción, el diseño o la selección de parámetros durante el funcionamiento del dispositivo de distribución.

Se prefiere asimismo que la segunda cuchilla de corte esté montada en el segundo elemento excéntrico de manera giratoria alrededor del segundo eje excéntrico. Esta configuración posibilita a su vez un movimiento giratorio pasivo o activo de la cuchilla de corte respecto al elemento excéntrico. En relación con el modo de funcionamiento y de construcción se remite a la descripción anterior del primer elemento excéntrico y de la primera cuchilla de corte montada aquí de manera giratoria.

Se prefiere asimismo que el elemento de acoplamiento engrane en una entalladura del segundo elemento excéntrico y que en una primera posición de enclavamiento dentro de la extensión en el segundo elemento excéntrico posicione el segundo elemento excéntrico en una primera excentricidad del segundo eje excéntrico respecto al eje de árbol de accionamiento y que en una segunda posición de enclavamiento dentro de la extensión en el segundo elemento excéntrico posicione el segundo elemento excéntrico en una segunda excentricidad del segundo eje excéntrico, mayor que la primera excentricidad, respecto al eje de árbol de accionamiento. En esta configuración se usa también el elemento de acoplamiento para la transmisión del par de giro y las posiciones de enclavamiento en el segundo elemento excéntrico. Se ha de entender aquí que la función de transmisión del par de giro y de enclavamiento entre el árbol de accionamiento y el segundo elemento excéntrico se puede implementar mediante un elemento de acoplamiento integral que ejerce simultáneamente también dichas funciones respecto al primer elemento excéntrico, o mediante un elemento de acoplamiento dividido en dos que está integrado por dos componentes de elemento de acoplamiento dispuestos a distancia uno de otro y unidos por separado al árbol de accionamiento. La posibilidad de disponer también el segundo elemento excéntrico en dos excentricidades diferentes permite también disponer el segundo eje excéntrico en una excentricidad pequeña y una excentricidad grande respecto al eje de árbol de accionamiento y adaptar así los parámetros operativos a diferentes viscosidades y propiedades de los sólidos del líquido cargado de sólidos. Además, el flujo volumétrico a través del dispositivo de distribución se puede configurar

de manera variable al cambiarse entre la primera y la segunda posición de enclavamiento, al modificarse así la excentricidad de las cuchillas de corte y al poderse ajustar a un valor mayor o menor la suma de las secciones transversales de orificio de los orificios de salida como resultado de este cambio de excentricidad. Se ha de entender aquí que el cambio entre la primera y la segunda posición de enclavamiento del segundo elemento excéntrico en el elemento de acoplamiento se puede realizar también de manera binaria o análoga y que mediante la selección de parámetros se puede conseguir también, al igual que en primer elemento excéntrico, remitiéndose en este sentido a la descripción anterior, un cambio entre la primera y la segunda posición de enclavamiento con la variación de la velocidad de giro o la inversión de la dirección de giro.

Se prefiere asimismo que el segundo eje excéntrico esté situado alrededor del eje de árbol de accionamiento de manera desplazada respecto al primer eje excéntrico, preferentemente de manera desplazada en 180° alrededor del eje de árbol de accionamiento. Esta configuración proporciona, por una parte, una marcha más uniforme del árbol de accionamiento debido a la compensación de los desequilibrios generados por la excéntrica. En particular se consigue una buena compensación de los desequilibrios, si está implementado un desplazamiento de 180° entre el primer y el segundo eje excéntrico. Mediante esta disposición diferente de los ejes excéntricos se consigue también una dinámica de flujo mejorada en el espacio interior de cámara, en el que el líquido cargado de sólidos pasa en posiciones opuestas entre sí del primer y del segundo disco de cuchilla perforado a través de los orificios en el disco de cuchilla perforado, por lo que no se necesitan velocidades de flujo localmente altas en el espacio interior de cámara para mantener un flujo de salida uniforme a través de los orificios.

Se prefiere asimismo que el elemento de acoplamiento comprenda una leva que engrana en la entalladura del primer elemento excéntrico y que la entalladura proporcione una primera posición de enclavamiento para la leva en una primera dirección de giro del árbol de accionamiento de cuchilla y una segunda posición de enclavamiento, desplazada al respecto, en una dirección de giro del árbol de accionamiento de cuchilla que es contraria a la primera dirección de giro. En esta configuración se ha de entender, al igual que en la descripción anterior del elemento de acoplamiento, que la leva usada para accionar el segundo elemento excéntrico puede estar diseñada de manera integral con la primera leva o puede estar presente una primera y una segunda parte de leva que forman la leva y consiguen por separado el accionamiento para el primer y el segundo elemento excéntrico correspondiente. Asimismo, en el segundo elemento excéntrico puede estar diseñada una construcción inversa, en la que la leva está configurada en el elemento excéntrico y engrana en una entalladura en el elemento de acoplamiento para ajustar la primera y la segunda posición de enclavamiento.

Se prefiere también que la primera y/o la segunda cuchilla de corte tengan una forma anular y que estén configurados cantos cortantes preferentemente en un canto interior y en un canto exterior de la primera o de la segunda cuchilla de corte. Una configuración de la primera o de la segunda cuchilla de corte como cuchilla de corte anular proporciona una forma de movimiento particularmente favorable y una posibilidad de movimiento pasivo de la cuchilla de corte, si la misma está montada de manera giratoria en el elemento excéntrico. El elemento de corte puede abarcar orificios dispuestos en particular a lo largo de una trayectoria circular en el disco de cuchilla perforado y cerrarlos o liberarlos alternativamente, cuando la cuchilla de corte se mueve en la trayectoria excéntrica. Se ha de entender aquí en particular que la primera y la segunda cuchilla de corte se ponen a disposición con una estructura anular, en la que están configurados los cantos cortantes dispuestos de manera concéntrica alrededor del eje excéntrico.

Por último, según otra forma de realización preferida está previsto que la entalladura presente una geometría redondeada en L y que la leva en la primera posición de enclavamiento descansa en un primer lado de la entalladura y en la segunda posición de enclavamiento, en un segundo lado de la entalladura. Tal configuración de la entalladura y de la leva posibilita un rodamiento de la leva dentro de la entalladura en L mediante una inversión de la dirección de giro del árbol de accionamiento, lo que permite implementar con seguridad una transmisión del par de giro por arrastre de forma en ambas posiciones de enclavamiento y proporciona una transmisión de fuerza y un mecanismo de enclavamiento particularmente fuertes y robustos.

Una forma de realización preferida de la invención se describe por medio de las figuras adjuntas. Muestran:

- Figura 1 una vista lateral esquemática en corte longitudinal de una primera forma de realización preferida de un dispositivo de distribución según la invención;
- Figura 2 un corte a lo largo de la línea A-A en la figura 1;
- Figura 3 una vista en planta en corte longitudinal de una segunda forma de realización preferida de un dispositivo de distribución según la invención;
- Figura 4 esquemáticamente en perspectiva, una vista en corte longitudinal de una tercera forma de realización preferida de un dispositivo de distribución según la invención;
- Figura 5 una vista lateral en corte longitudinal del dispositivo de distribución según la figura 4;
- Figura 6a-d una secuencia de un giro de la cuchilla de corte en el disco de cuchilla perforado en una representación en corte a lo largo de la sección A-A en la figura 2;
- Figura 7 una vista lateral en corte longitudinal de una cuarta forma de realización preferida de un dispositivo de distribución según la invención;
- Figura 8 una vista en corte transversal a lo largo de la línea C-C en la figura 7 en una primera posición de

enclavamiento; y

Figura 9 una vista esquemática detallada de la entalladura y de la leva de la cuarta forma de realización según las figuras 6 y 7.

5 Con referencia a la figura 1 se muestra un dispositivo de distribución 1 que presenta una cámara de distribución cilíndrica 10 con un orificio de entrada axial 11. La cámara de distribución 10 presenta un espacio interior de cámara 12, en el que desemboca el orificio de entrada 11 a través de una pared frontal delantera 15.

10 La cámara de distribución 10 tiene una construcción cilíndrica y presenta una pared frontal cilíndrica 13. En una sección inferior de esta pared lateral 13 está dispuesto un orificio de salida (no representado) para sólidos.

15 La pared frontal delantera 15 de la cámara de distribución presenta una pluralidad de manguitos de conexión 16a, b, c,... que están configurados como bridas de tubo en el lado de la pared frontal 15 opuesto al espacio interior de cámara. En estos manguitos de conexión 16a, b, c... se pueden encajar mangueras para distribuir y repartir el líquido cargado de sólidos, distribuido desde la cámara de distribución, hacia una pluralidad de mangueras.

20 La pared frontal trasera 17, opuesta a la pared frontal 15, está configurada en correspondencia con la pared frontal delantera 15, exceptuando el orificio de entrada, y presenta asimismo una pluralidad de manguitos de conexión 18a, b, c,

Los manguitos de conexión 16a, b, c, ... y 18a, b, c, ... están dispuestos en una trayectoria circular. Esta trayectoria circular presenta un punto central situado en un eje de árbol de accionamiento 100.

25 Orificios de corte 20a, b, ... y 21a, b, ... están dispuestos de manera alineada con los manguitos de conexión 16a, b, c, ... en cada manguito de conexión en la pared frontal 15 o 17. El líquido cargado de sólidos puede pasar a través de estos orificios de corte del espacio interior de cámara 12 a los manguitos de conexión 16a, b, c, ... o 18a, b, c,

30 En el espacio interior de cámara 12 está dispuesto un árbol de accionamiento de cuchilla 30 que se extiende a través de un orificio de montaje en la pared frontal trasera 17 y está montado aquí de manera giratoria alrededor del eje de árbol de accionamiento 100.

35 Una excéntrica 40 está fijada en el árbol de accionamiento en el espacio interior de cámara de manera contigua a la pared frontal delantera 15. La excéntrica 40 define un primer eje excéntrico 101. El eje excéntrico 101 presenta una excentricidad "e" respecto al eje de árbol de accionamiento 100. Una primera cuchilla de corte 50 y una segunda cuchilla de corte 70 están montadas en la excéntrica 40 de manera giratoria alrededor del eje excéntrico 101 mediante un cojinete de rodamiento o deslizamiento (no mostrado). El eje excéntrico 101 representa el eje de giro del cojinete de rodamiento o deslizamiento y de la cuchilla de corte 50, 70 alrededor de la excéntrica 40.

40 El árbol de accionamiento 30 está acoplado a un contrapeso 35, cuyo centro de masa está dispuesto de manera excéntrica en el valor r respecto al eje de árbol de accionamiento 100. El punto central de la masa del contrapeso 35 está desplazado en 180° respecto al eje excéntrico 101. La distancia r y la masa del contrapeso 35 están dimensionadas de modo que en comparación con la excentricidad E y la masa de la excéntrica 40 y de los componentes fijados aquí y movidos de manera excéntrica se consigue una compensación de masa de primer orden de las masas movidas alrededor del eje de árbol de accionamiento 100. Mediante el contrapeso se pueden
45 compensar en particular también las fuerzas de inercia del líquido.

50 La primera cuchilla de corte 50 descansa con un canto cortante exterior 52 y un canto cortante interior 53 a ras con la pared interior de la pared frontal delantera 15, que está dirigida hacia el espacio interior de cámara. Por tanto, el canto cortante exterior 52 y el canto cortante interior 53 interactúan con los cantos de los orificios 20a, b de los orificios de corte dispuestos de manera circular en la pared frontal delantera 15 y provocan un efecto de cizallamiento en los sólidos que atraviesan estos orificios de salida, cuando se mueve la cuchilla de corte 50.

55 De la misma manera, un canto cortante exterior y un canto cortante interior 72, 73 descansan en la superficie de pared interior de la pared frontal trasera 17 e interactúan con los cantos cortantes de los orificios 21a, b, ..., cuando la cuchilla de corte 70 se mueve respecto a la pared frontal trasera 17.

60 El árbol de accionamiento 30 está acoplado hacia afuera respecto al espacio interior de cámara a un motor de accionamiento 80 que hace rotar el árbol de accionamiento de cuchilla y permite de este modo también la rotación de la excéntrica 40 alrededor del eje de árbol de accionamiento. Como resultado de la posibilidad de giro de las cuchillas de corte 50, 70 alrededor del eje excéntrico 101, las cuchillas de corte ejecutan un movimiento de tipo lapeado sobre las superficies interiores de las paredes frontales 15, 17.

65 En la excéntrica 40 está fijado un plato conductor de líquido 90 que se mueve con la excéntrica. El plato conductor de líquido 90 presenta una elevación central 91 que señala en dirección del orificio de entrada 11. Partiendo de esta elevación central 91, el plato conductor de líquido 90 está provisto de una superficie curvada 92 que discurre de una orientación axial 92a a una orientación radial 92b.

- El plato conductor de líquido desvía el líquido, entrante a través del orificio de entrada 11, de su dirección de flujo axial a una dirección de flujo radial y lo conduce de manera uniforme hacia los orificios de salida 20a, b, ... y 21a, b,.... Esta desviación se ejecuta en mayor medida hacia aquellos orificios de salida que están abiertos ahora debido al movimiento excéntrico y no están cerrados con las cuchillas de corte 50, 70, porque el plato conductor de líquido
- 5 90 se mueve junto con la excéntrica y la elevación 91 circula así de manera excéntrica respecto al orificio de entrada en una trayectoria circular y queda opuesta en cada caso a los orificios de salida abiertos respecto al eje de árbol de accionamiento 100.
- El espacio interior de cámara 12 se subdivide en un espacio conductor de líquido 12a, un primer espacio conductor de aire 12b y un segundo espacio conductor de aire 12c mediante el plato conductor de líquido 90, así como una
- 10 sección de pared anular 15a fija y dispuesta en la zona del orificio de entrada 11 y una sección de pared anular 40 que está montada en la excéntrica 40 y se mueve junto con la misma y se desliza de manera hermética sobre la sección de pared anular 15a.
- 15 El espacio conductor de aire 12b está dispuesto de manera contigua a la cuchilla de corte 50 que descansa en la pared frontal delantera 15. Un manguito de entrada de aire 11a posibilita la entrada de aire ambiente en el espacio conductor de aire 12b. Este aire ambiente se conduce en la disposición de la excéntrica representada a través del espacio conductor de aire 12b hacia el orificio de salida 16a.
- 20 Con simetría especular correspondiente, en la pared frontal 17 está dispuesto un manguito de entrada de aire 11b que posibilita la entrada de aire en el espacio conductor de aire 12c y la conducción del aire hacia el orificio de salida 21a y el manguito de conexión 18a en la posición de la excéntrica representada.
- Las cuchillas de corte 50, 70 tienen una anchura de sección transversal menor que el diámetro de los orificios de
- 25 salida 20a, b, ... y 21a, b, De este modo se consigue que en cada momento del movimiento excéntrico, los orificios de salida 20a, b, ... y 21a, b, ... se comuniquen por fluido con la sección conductora de líquido 12a del espacio interior de cámara o con la sección conductora de aire 12b y 12c. Esta comunicación por fluido, existente siempre, permite que el líquido, que atraviesa estos orificios de salida durante la abertura de uno de los orificios de salida 20a, b, ... y 21a, b, ... y que genera así una columna de líquido en movimiento en los manguitos de conexión
- 30 16a, b, ... y 18a, b, ..., no se desacelere bruscamente debido a un cierre de los orificios de salida 20a, b, ... y 21a, b, ..., si la cuchilla de corte se ha seguido moviendo como resultado del movimiento excéntrico, sino que se pueda seguir moviendo libremente después de bloquearse la entrada de líquido con el suministro de aire. De este modo se consigue un movimiento prácticamente constante y sin aceleración de una mezcla de líquido/aire a través de los manguitos de conexión 16a, 18a y de mangueras y tubos conectados a los mismos y las juntas y los componentes
- 35 dentro del dispositivo de distribución quedan protegidos contra las altas cargas de impulso mecánicas e hidráulicas.
- La figura 2 muestra una vista esquemática en corte transversal de la forma de realización según la figura 1. Se observa que en la posición de la excéntrica representada, en la que la excéntrica está situada a las 12 en punto respecto al eje de árbol de accionamiento, el orificio de entrada inferior 21b está completamente abierto y el orificio
- 40 de entrada superior 21a está completamente cerrado. Los demás orificios están cerrados en menor medida (orificios a las 4 y a las 8 en punto), semicerrados (orificios a las 3 y a las 9 en punto) y parcialmente abiertos (orificios a las 11 y a la 1 en punto). Debido a este movimiento excéntrico de la cuchilla de corte 70 varía continuamente esta situación de abertura.
- 45 La figura 3 muestra una vista según la figura 1 de una segunda forma de realización de la invención. La segunda forma de realización de la invención coincide ampliamente con la primera forma de realización y se describe a continuación solo en relación con sus diferencias.
- En la segunda forma de realización, el líquido con contenido de sólidos se alimenta asimismo a través de un orificio
- 50 de entrada 111 situado en dirección de flujo por detrás de un canal de entrada 119. El canal de entrada 119 está dispuesto axialmente respecto al eje de árbol de accionamiento 100 y el líquido circula a través del mismo axialmente hacia el espacio interior de cámara cilíndrico 112.
- En el canal de entrada 119 está dispuesta una tobera 195 que provoca un estrechamiento de la sección transversal con una ampliación subsiguiente de la sección transversal en el canal de entrada 119. De este modo, el líquido se
- 55 acelera primeramente en la zona del estrechamiento de sección transversal 195a para volverse a desacelerar así en la zona de la ampliación de sección transversal 195b. Esta aceleración y desaceleración dan como resultado una homogeneización de la dirección de flujo del líquido, entrando, por tanto, el líquido en el espacio interior de cámara 112 en una dirección de flujo aproximadamente axial. Sobre la base de esta variante, la segunda forma de
- 60 realización no es sensible a modos de conexión al canal de entrada 119 que funcionan con curvaturas pronunciadas de una manguera de alimentación conectada para el líquido con contenido de sólidos a fin de poder operar también el dispositivo de distribución, según la invención, en condiciones de espacio limitadas.
- Con referencia a las figuras 4 y 5 se muestra una tercera forma de realización del dispositivo de distribución, según
- 65 la invención, que presenta una cámara de distribución 210 con un orificio de entrada 211. La cámara de distribución 210 presenta un espacio interior de cámara 212, en el que desemboca el orificio de entrada 211.

La cámara de distribución 210 está construida con una forma cilíndrica en la parte superior y finaliza abajo en una sección transversal trapezoidal con un perfil cónico de la pared central. En un fondo de carcasa inferior 213 está dispuesto un orificio de salida 214 para sólidos, opuesto al orificio de entrada 211 en la zona superior de la cámara de distribución.

5 Una pared frontal delantera 215 de la cámara de distribución presenta una pluralidad de manguitos de conexión 216a, b, c, ..., que están configurados como bridas de tubo en el lado de la pared frontal 215 opuesto al espacio interior de cámara. En estos manguitos de conexión 216 se pueden encajar mangueras para distribuir y repartir el líquido cargado de sólidos, distribuido desde la cámara de distribución, hacia una pluralidad de mangueras.

10 La pared frontal trasera 217, opuesta a la pared frontal 215, está configurada en correspondencia con la pared frontal delantera 215 y presenta asimismo una pluralidad de manguitos de conexión 218a, b, c,

15 Los manguitos de conexión 216a, b, c, ... y 218a, b, c, ... están dispuestos en una trayectoria circular. Esta trayectoria circular presenta un punto central situado en un eje de árbol de accionamiento 100.

20 Orificios de corte 220a y 221a están dispuestos de manera alineada con los manguitos de conexión 216a, 216b, 216c, ... en cada manguito de conexión en la pared frontal 215 o 217. El líquido cargado de sólidos puede pasar a través de estos orificios de corte del espacio interior de cámara 212 a los manguitos de conexión 216a, b, c, ... o 218a, b, c,

25 En el espacio interior de cámara 212 está dispuesto un árbol de accionamiento de cuchilla 230 que se extiende a través de orificios de montaje en las paredes frontales 215, 217 y está montado aquí de manera giratoria alrededor del eje de árbol de accionamiento.

30 Una primera excéntrica 240 está fijada en el árbol de accionamiento en el espacio interior de cámara de manera contigua a la pared frontal delantera 215 y en la misma está montada de manera giratoria una primera cuchilla de corte 250 mediante un cojinete de rodamiento 251. La primera excéntrica 240 define un primer eje excéntrico 201. El eje excéntrico 201 representa el eje de giro del cojinete de rodamiento 251 y de la cuchilla de corte 250 alrededor de la excéntrica 240. De manera opuesta al respecto, en el espacio interior de cámara está fijada de manera contigua a la pared frontal trasera 217 una segunda excéntrica 260 en el árbol de accionamiento de cuchilla, que define un segundo eje excéntrico 202. El segundo eje excéntrico 202 presenta la misma distancia respecto al eje de árbol de accionamiento 100 que el primer eje excéntrico 201, pero está desplazado en 180° respecto al primer eje excéntrico 201 alrededor del eje de árbol de accionamiento 100.

35 En la segunda excéntrica 260 está montada una segunda cuchilla de corte 270 de manera giratoria alrededor del segundo eje excéntrico 202 mediante un cojinete de rodamiento 271. En vez de un cojinete de rodamiento 251, 271 puede estar previsto también un cojinete de deslizamiento.

40 La primera cuchilla de corte 250 descansa con un canto cortante exterior y un canto cortante interior a ras con la pared interior de la pared frontal delantera 215, que está dirigida hacia el espacio interior de cámara. Por tanto, el canto cortante exterior 252 y el canto cortante interior 253 interactúan con los cantos de los orificios 220a, b de los orificios de corte dispuestos de manera circular en la placa frontal delantera y provocan un efecto de cizallamiento en los sólidos que entran a través de estos orificios de entrada, cuando se mueve la cuchilla de corte 250.

45 De la misma manera, un canto cortante exterior y un canto cortante interior 272, 273 descansan en la superficie de pared interior de la pared frontal trasera 217 e interactúan con los cantos cortantes de los orificios 221a, ..., cuando la cuchilla de corte 270 se mueve respecto a la pared frontal trasera 217.

50 El árbol de accionamiento 230 está acoplado hacia afuera respecto al espacio interior de cámara a un motor de accionamiento 280 que hace rotar el árbol de accionamiento de cuchilla y permite de este modo también la rotación de la excéntrica 240, 260 alrededor del eje de árbol de accionamiento.

55 Las figuras 6a-d muestran un desarrollo de un movimiento excéntrico en una representación en corte según la sección A-A en la figura 5. Como se puede observar, mediante la cuchilla de corte 250 se cierra una parte de los orificios de salida 220a, b, c, se cierra parcialmente otra cantidad de orificios de salida 220a, b, c... y no se cierra otra cantidad de orificios de salida 220a, b, c... Debido al movimiento circular excéntrico mostrado de la cuchilla de corte alrededor del eje de árbol de accionamiento 200, la cuchilla de corte abarca todos los orificios de salida, de modo que se consigue un efecto cortante en sólidos en interacción con los cantos de los orificios de salida 220a, b, c y los orificios de salida se abren y se cierran alternativamente, lo que permite el paso del líquido.

60 La figura 7 muestra una vista en planta en corte longitudinal de una cuarta forma de realización de un dispositivo de distribución según la invención. La forma de realización según las figuras 7 y 8 está caracterizada por un mecanismo de ajuste que permite ajustar la excentricidad del eje excéntrico entre una excentricidad pequeña y una excentricidad grande.

Al igual que en las formas de realización precedentes, el dispositivo de distribución según las figuras 7 y 8 presenta una carcasa de cámara de distribución 310, en la que está dispuesto un orificio de entrada (no representado) que en esta cuarta forma de realización desemboca radialmente desde arriba en la cámara de distribución. La cámara de distribución está cerrada en el lado frontal mediante paredes frontales 315, 317, en las que están dispuestos de forma circular varios orificios de salida 320a, b, 321a, b que se comunican de manera alineada con manguitos de conexión 316a, b, 318a, b.

En una placa de fondo 313 está dispuesto un orificio de salida 314 para sólidos. En las paredes laterales, que convergen hacia abajo de forma cónica, están presentes orificios de mantenimiento 313a, b, a través de los que se puede acceder al espacio interior de la cámara de distribución.

En la cámara de distribución están dispuestas una primera excéntrica 340 y una segunda excéntrica 360. La primera excéntrica define un primer eje excéntrico 301 y la segunda excéntrica define un segundo eje excéntrico 302 desplazado en 180° respecto al primer eje excéntrico 301 en relación con un eje de árbol de accionamiento 300. Por tanto, las excéntricas 340, 360 se mueven de manera desfasada entre sí (como se describe arriba, el desfase no funciona en la nueva realización) y garantizan de este modo una compensación de masa de primer orden alrededor del eje de árbol de accionamiento 300.

Una cuchilla de corte 350 está montada de manera giratoria en la primera excéntrica 340 mediante un cojinete esférico 351 y una cuchilla de corte 370 está montada análogamente de manera giratoria en la segunda excéntrica 360 mediante un cojinete esférico 371.

Las excéntricas 340, 360 están acopladas mediante levas 382, 383 a un pivote de accionamiento 381 de un motor de accionamiento 380. Las levas 382, 383 presentan en cada caso un taladro hexagonal, a través del que pasa una barra hexagonal 384.

La leva 383 está unida de manera resistente al par de giro con el pivote de accionamiento 381 mediante un muelle de ajuste. El par de giro se transmite de esta leva 382 a la leva 383 mediante una barra hexagonal 384. La leva 382 está montada de manera giratoria alrededor del eje de árbol de accionamiento mediante un cojinete de rodamiento o deslizamiento, en este caso un cojinete de rodillos cilíndricos y un cojinete esférico, en una carcasa de cojinete 315a.

Al accionarse el motor de accionamiento 380 en el sentido de las agujas del reloj (en correspondencia con una rotación de la excéntrica 360 en la vista según la figura 8 en contra del sentido de las agujas del reloj), la leva 383 se posiciona en la posición mostrada en la figura 8. En esta posición, el eje excéntrico 302 presenta una primera excentricidad respecto al eje de árbol de accionamiento 300.

Si la dirección de giro del motor de accionamiento 380 se invierte y el motor de accionamiento se opera en contra del sentido de las agujas del reloj, la leva 383 pivota dentro de una entalladura en L 361 en la excéntrica 360 hacia una segunda posición de enclavamiento. La sección de la leva 383, atravesada por la barra hexagonal, se mueve hacia el espacio libre de la entalladura 361 mostrado en la figura 8 y la leva realiza un movimiento pivotante de 90° en el sentido de las agujas del reloj en la vista según la figura 8. La excentricidad del eje excéntrico 301 respecto al eje de árbol de accionamiento 300, que se ajusta después de este movimiento pivotante, es mayor que la primera excentricidad, por lo que la cuchilla de corte 370 se guía en una trayectoria con una mayor excentricidad.

En una construcción análoga, pero realizada en modo espejo respecto a una superficie de sección transversal central, se consigue también en la primera excéntrica 340 un accionamiento correspondiente mediante la leva 382 y un cambio entre una excentricidad pequeña y una excentricidad grande mediante una inversión de la dirección de giro del motor 380.

La disposición de la entalladura 361, 341 en las excéntricas 340, 360 y las levas 382, 383 se ha seleccionado de tal modo que las dos excéntricas 340, 360 se encuentran siempre en una excentricidad coincidente respecto al eje de árbol de accionamiento 300.

La posibilidad de ajuste entre una excentricidad pequeña y grande permite en la forma de realización según las figuras 7 y 8 conseguir un flujo pequeño y grande a través del distribuidor. En el caso de la excentricidad pequeña, los orificios de paso en un disco de cuchilla perforado 355, 375, situados de manera contigua a las paredes frontales 315 o 317, están cerrados siempre parcial o completamente, como se puede observar en la figura 8.

En el caso de una excentricidad grande, estos orificios en los discos de cuchilla perforados están abiertos, por el contrario, completamente en la zona opuesta al eje excéntrico, están cerrados completamente en el lado del eje excéntrico y están abiertos parcialmente en las zonas laterales al respecto, de modo que se consigue un caudal mayor en general de líquido a través de los orificios con una presión interior constante en la cámara de distribución. Cuando el dispositivo de distribución se usa por detrás de bombas de presión, por ejemplo, bombas centrífugas, o en un camión cisterna con compresor, se puede aumentar inmediatamente el flujo volumétrico a través del dispositivo de distribución. Cuando el dispositivo de distribución se usa por detrás de una bomba de desplazamiento,

se ajustaría otra presión en la carcasa al ajustarse la excentricidad y el punto de funcionamiento de la bomba de desplazamiento se tendría que adaptar al caudal elevado o el dispositivo de distribución se puede adaptar a distintos flujos volumétricos de la bomba de desplazamiento.

- 5 La figura 9 muestra la cinemática del mecanismo de ajuste de la leva 382 en la entalladura 361. Como se observa en esta figura, la leva puede asumir una primera posición de excentricidad pequeña A entre un eje excéntrico 302 y el eje de árbol de accionamiento 300 y, cuando se invierte la dirección de giro, puede pivotar a una segunda posición al rodar dentro de la entalladura, al realizar un movimiento pivotante de 90° y al quedar situada a continuación en la sección de la entalladura que estaba libre hasta el momento. En esta segunda posición, la leva está dispuesta
- 10 asimismo en la entalladura para la transmisión por arrastre de forma de pares de giro y presenta ahora una segunda excentricidad B entre un eje excéntrico 302 y el eje de árbol de accionamiento 300, que es mayor que la excentricidad A.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de distribución para líquidos con contenido de sólidos, que comprende:

- 5 - una cámara de distribución con un orificio de entrada que desemboca en un espacio interior de cámara de la cámara de distribución,
- un primer disco de cuchilla perforado con varios orificios de salida que unen el espacio interior de cámara a varios manguitos de conexión,
- 10 - un árbol de accionamiento de cuchilla montado de manera giratoria alrededor de un eje de árbol de accionamiento,
- un primer elemento excéntrico que está unido al árbol de accionamiento de cuchilla y define un primer eje excéntrico, situado a distancia del eje de árbol de accionamiento, y
- una primera cuchilla de corte que está unida al primer elemento excéntrico y presenta un canto cortante que descansa en el primer disco de cuchilla perforado y se puede mover respecto al primer disco de cuchilla perforado mediante el primer elemento excéntrico,
- 15 - **caracterizado por que** un elemento de contrapeso está unido al árbol de accionamiento de cuchilla, cuyo centro de masa está situado de manera excéntrica respecto al eje de árbol de accionamiento, preferentemente de manera desplazada en 180° respecto al primer eje de árbol excéntrico.

20 2. Dispositivo de distribución de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por** un elemento de acoplamiento que une el elemento excéntrico al árbol de accionamiento de cuchilla y que en una primera posición de enclavamiento en el elemento excéntrico posiciona el elemento excéntrico en una primera excentricidad del primer eje excéntrico respecto al eje de árbol de accionamiento y que en una segunda posición de enclavamiento en el elemento excéntrico posiciona el elemento excéntrico en una segunda excentricidad del primer eje excéntrico, mayor que la primera excentricidad, respecto al eje de árbol de accionamiento, moviéndose en vaivén el elemento de acoplamiento entre la primera y la segunda posición de enclavamiento preferentemente mediante una inversión de la dirección de giro.

30 3. Dispositivo de distribución de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** el elemento de acoplamiento engrana por arrastre de forma en una entalladura del primer elemento excéntrico, comprendiendo el elemento de acoplamiento preferentemente una leva, que engrana en la entalladura del primer elemento excéntrico, y por que la entalladura proporciona una primera posición de enclavamiento para la leva en una primera dirección de giro del árbol de accionamiento de cuchilla y una segunda posición de enclavamiento en una dirección de giro, contraria a la primera dirección de giro, del árbol de accionamiento de cuchilla.

35 4. Dispositivo de distribución de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes 2 a 3, **caracterizado por que** el elemento de acoplamiento y el árbol de accionamiento están diseñados de manera integral.

40 5. Dispositivo de distribución de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** un segundo disco de cuchilla perforado con varios orificios de salida delimita el espacio interior de la cámara de distribución y está prevista una segunda cuchilla de corte que presenta un canto cortante que descansa en el segundo disco de cuchilla perforado y se mueve respecto al mismo, estando unida la segunda cuchilla de corte preferentemente al primer elemento excéntrico y pudiéndose mover el canto cortante del segundo elemento excéntrico respecto al segundo disco de cuchilla perforado mediante el primer elemento excéntrico.

45 6. Dispositivo de distribución de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** la primera y/o la segunda cuchilla de corte está montada en el primer elemento excéntrico de manera giratoria alrededor del primer eje excéntrico.

50 7. Dispositivo de distribución de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el orificio de entrada define una dirección de entrada del líquido con contenido de sólidos que está situada en paralelo, preferentemente de manera coaxial al eje de árbol de accionamiento, estando situado preferentemente en el espacio interior de cámara un dispositivo conductor de líquido conformado de modo que el líquido, que fluye axialmente, se desvía aquí radialmente hacia afuera.

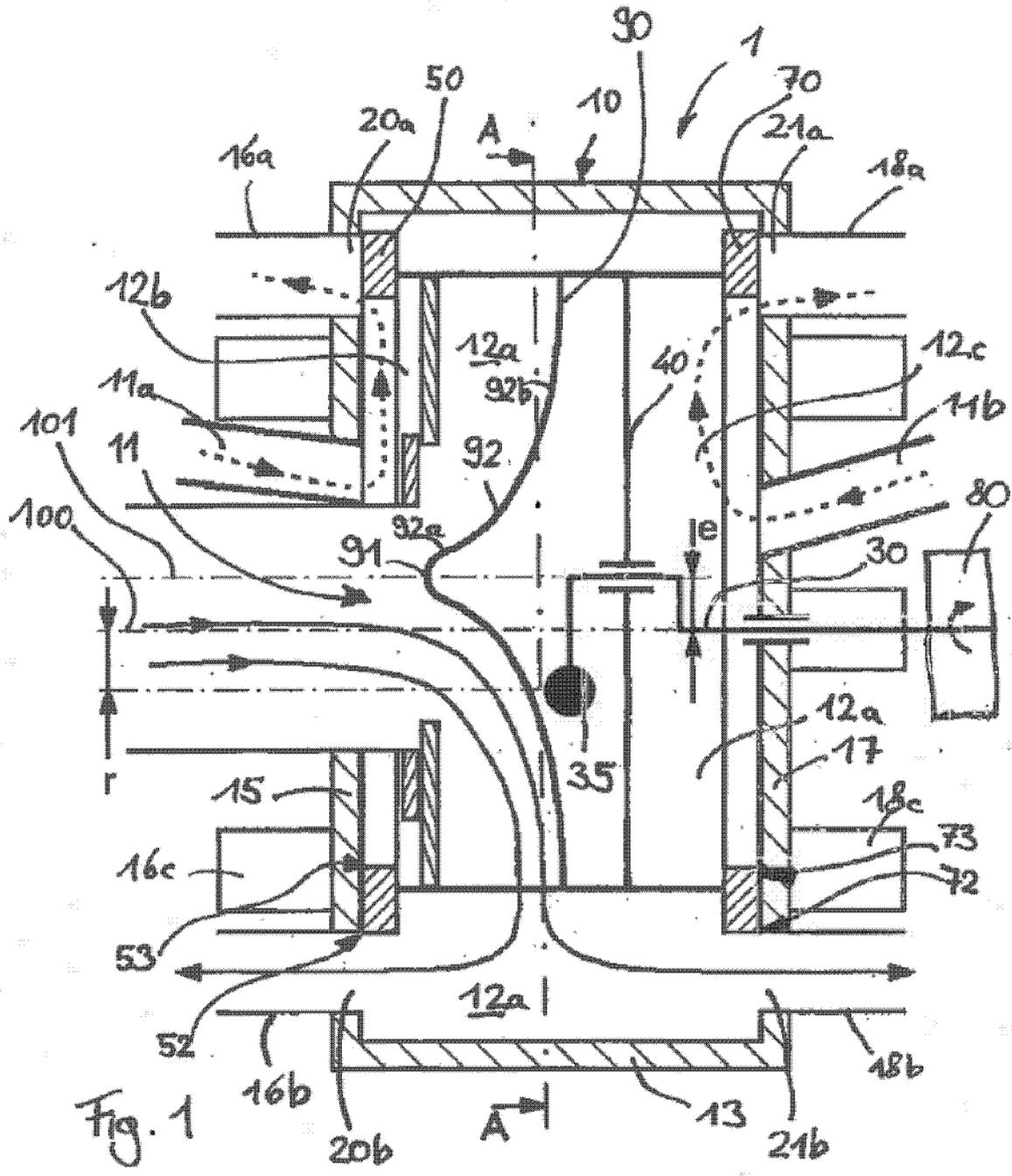
55 8. Dispositivo de distribución de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** un canal de flujo situado por delante del orificio de entrada en el espacio interior de cámara en dirección de flujo y por una tobera dispuesta en este canal de flujo con una reducción de sección transversal, seguida de una ampliación de sección transversal en dirección de flujo.

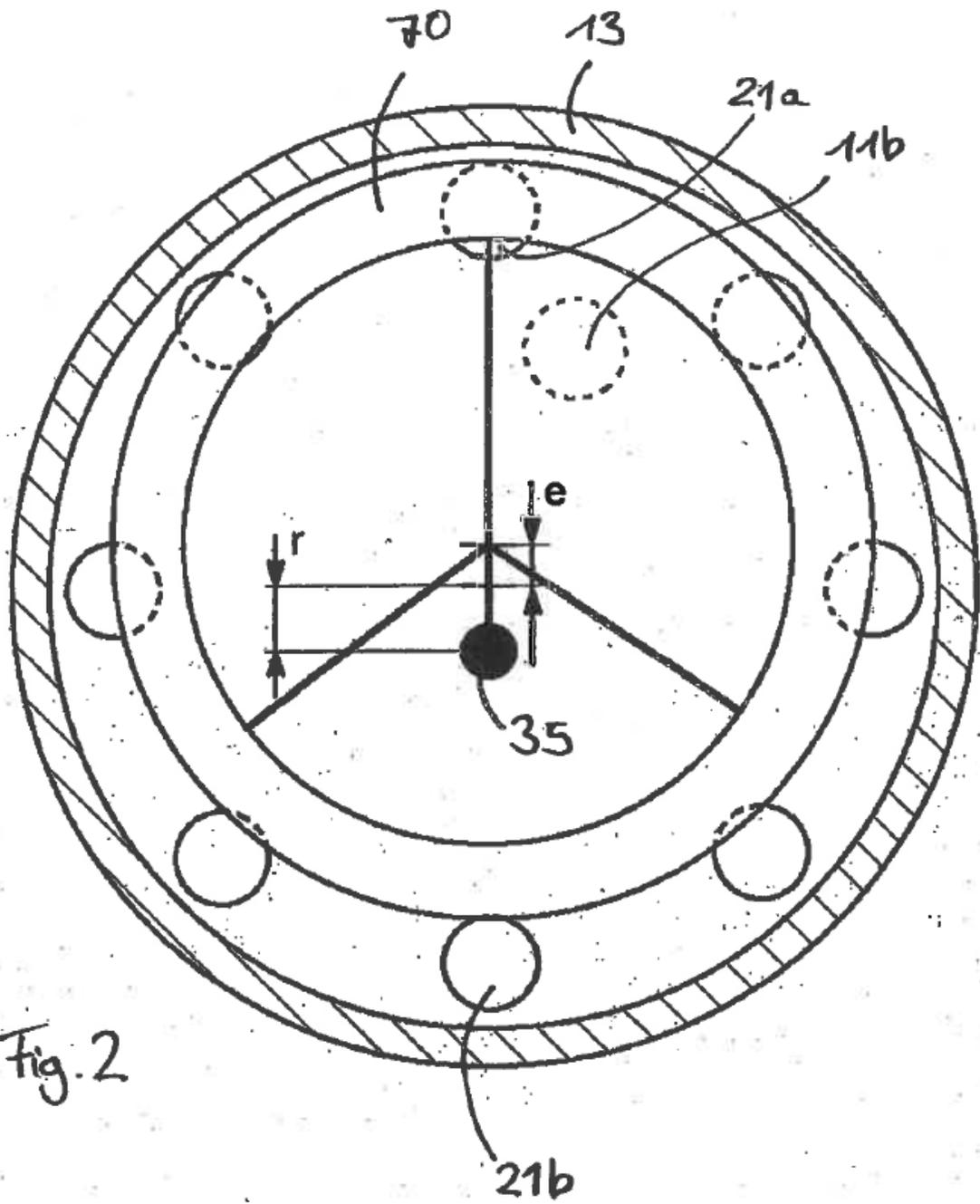
60 9. Dispositivo de distribución de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** la segunda cuchilla de corte está unida a un segundo elemento excéntrico, estando unido preferentemente el segundo elemento excéntrico al árbol de accionamiento de cuchilla y definiendo un segundo eje excéntrico que está situado a distancia del eje de árbol de accionamiento y discurre preferentemente no de manera coaxial respecto al primer árbol excéntrico.

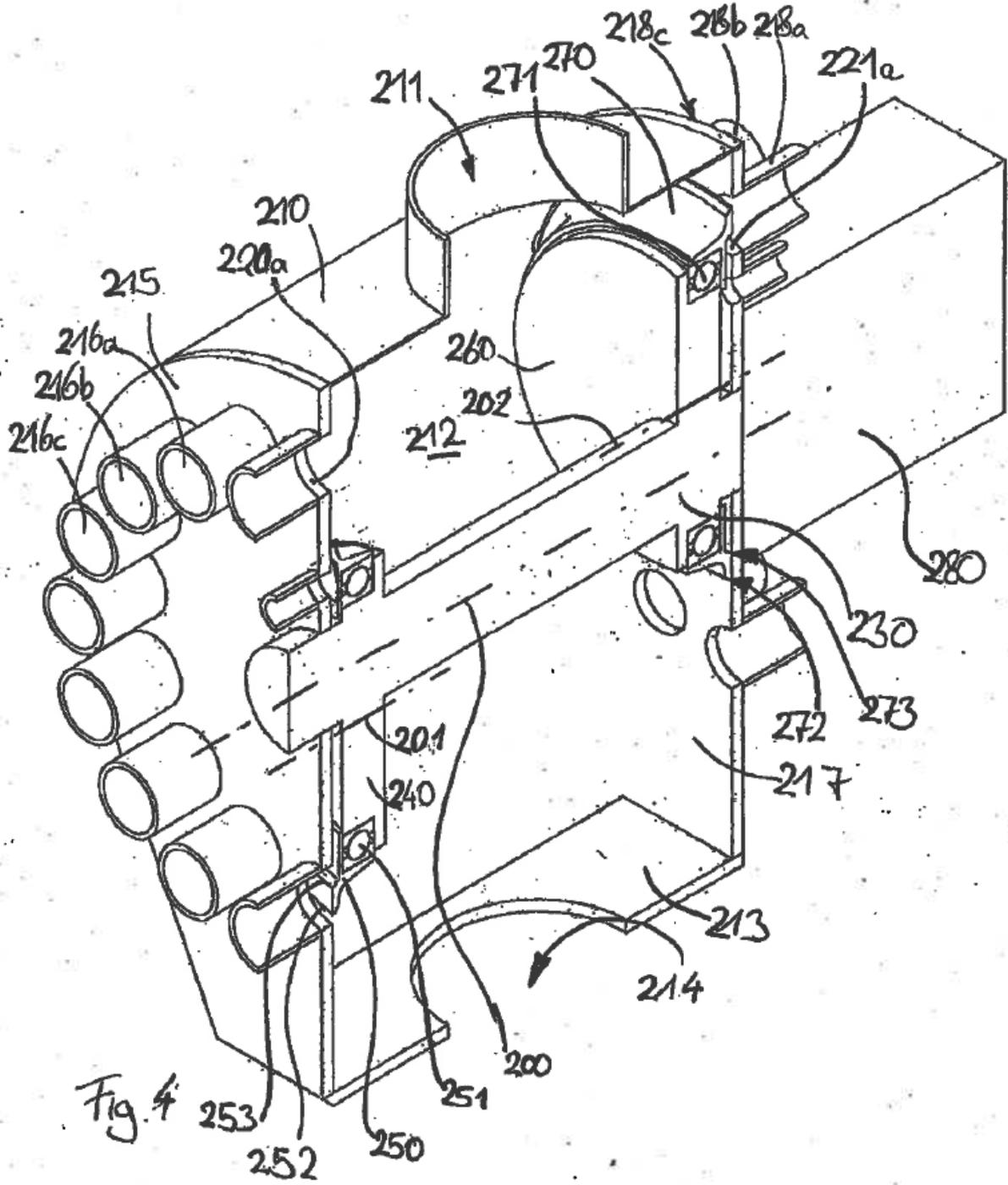
65 10. Dispositivo de distribución de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** la segunda cuchilla de

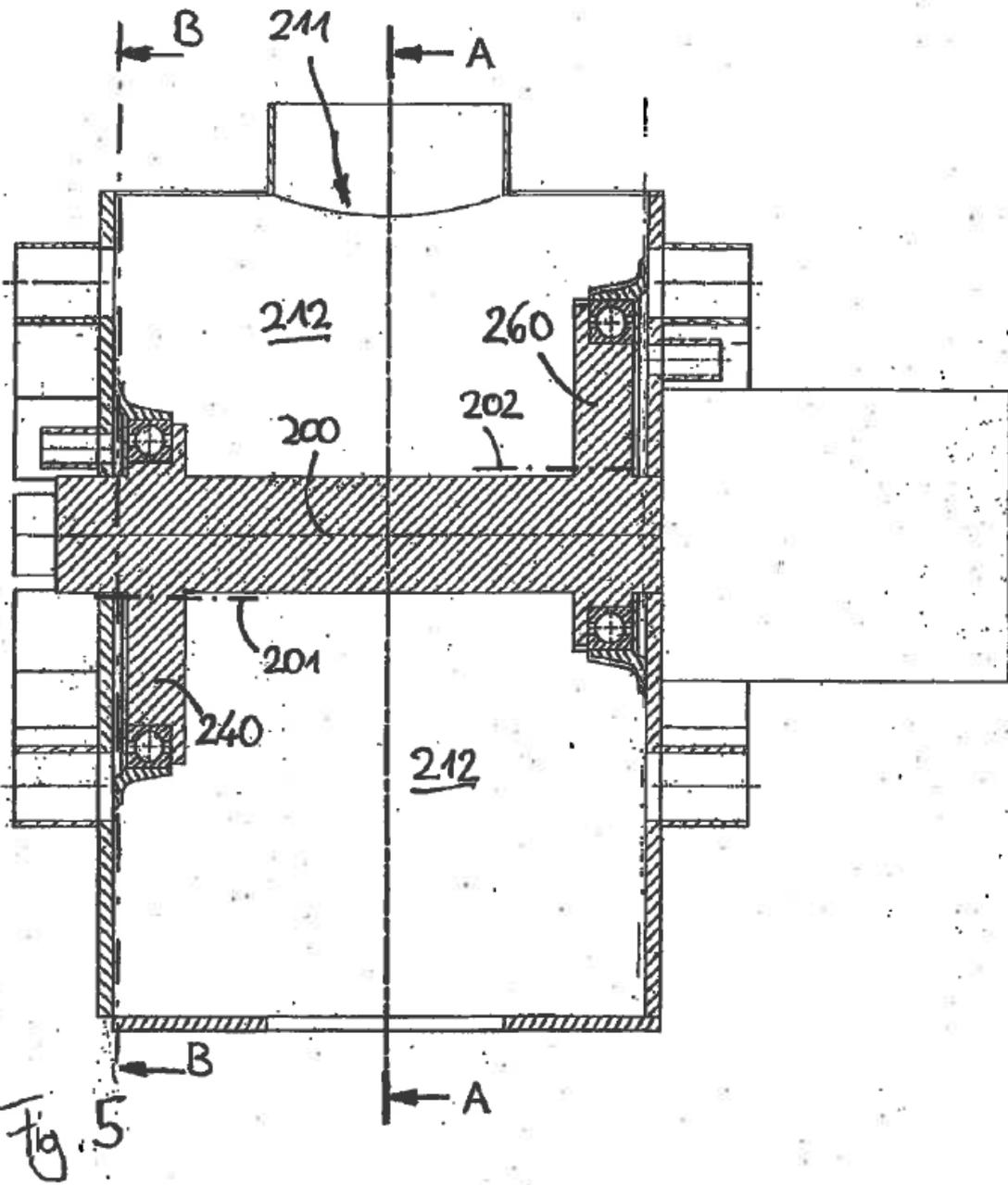
corte está montada en el segundo elemento excéntrico de manera giratoria alrededor del segundo eje excéntrico.

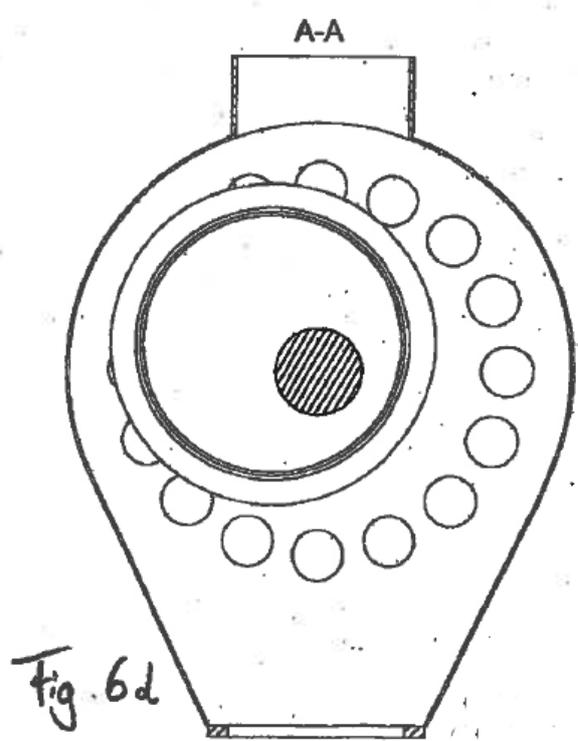
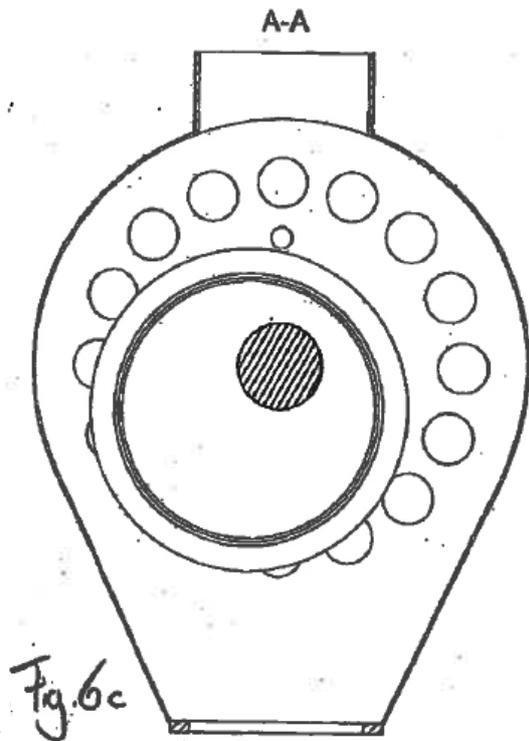
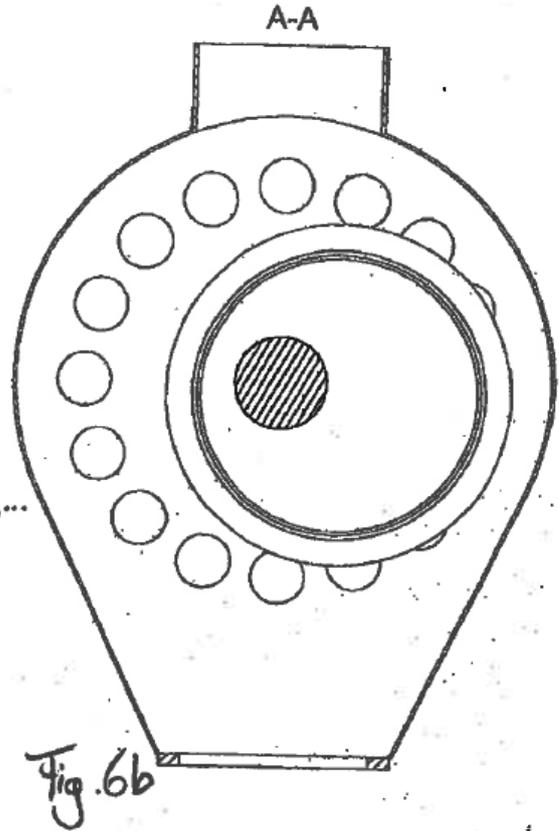
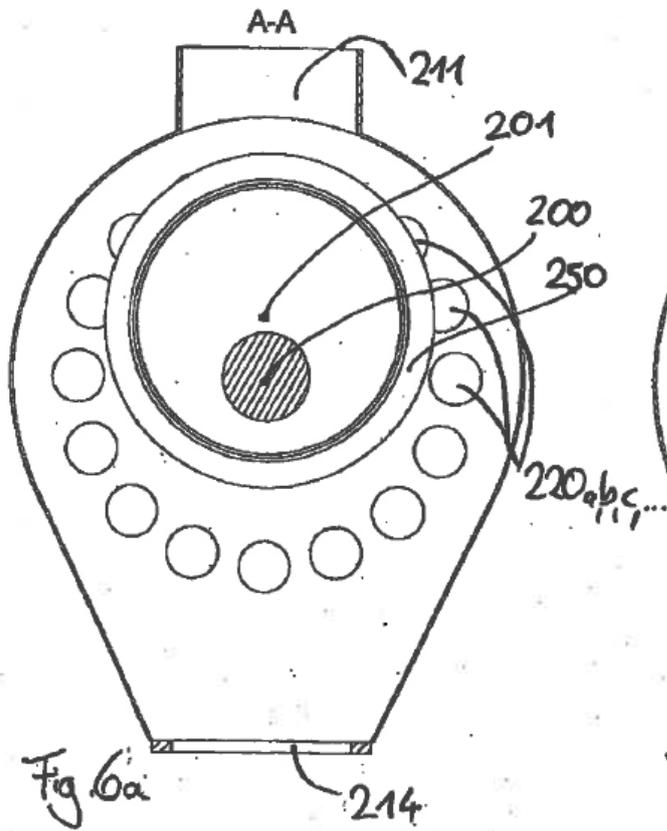
- 5 11. Dispositivo de distribución de acuerdo con las reivindicaciones 2 y 5 y una de las reivindicaciones 6 a 10, **caracterizado por que** el elemento de acoplamiento engrana en una entalladura del segundo elemento excéntrico y en una primera posición de enclavamiento en el segundo elemento excéntrico posiciona el segundo elemento excéntrico en una primera excentricidad del segundo eje excéntrico respecto al eje de árbol de accionamiento y en una segunda posición de enclavamiento en el segundo elemento excéntrico posiciona el segundo elemento excéntrico en una segunda excentricidad del segundo eje excéntrico, mayor que la primera excentricidad, respecto al eje de árbol de accionamiento.
- 10 12. Dispositivo de distribución de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizado por que** el segundo eje excéntrico alrededor del eje de árbol de accionamiento está desplazado respecto al primer eje excéntrico, preferentemente desplazado en 180° alrededor del eje de árbol de accionamiento.
- 15 13. Dispositivo de distribución de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 y 5 y una de las reivindicaciones 6 a 12, **caracterizado por que** la leva o una segunda leva engrana en la entalladura del segundo elemento excéntrico y la entalladura proporciona una primera posición de enclavamiento para la leva en una primera dirección de giro del árbol de accionamiento de cuchilla y una segunda posición de enclavamiento en una dirección de giro, contraria a la primera dirección de giro, del árbol de accionamiento de cuchilla.
- 20 14. Dispositivo de distribución de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la primera y/o la segunda cuchilla de corte tienen una forma anular y presentan al menos un canto cortante periférico que descansa en el primer o el segundo disco de cuchilla perforado, estando configurados cantos cortantes periféricos preferentemente en un canto interior y en un canto exterior de la primera o de la segunda cuchilla de corte.
- 25 15. Dispositivo de corte de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que**
- 30 - en el disco de cuchilla perforado está previsto un orificio de ventilación que desemboca en un espacio definido por el canto cortante, en particular el canto cortante interior de la cuchilla de corte,
 - la distancia entre el primer/el segundo eje excéntrico respecto al eje de árbol de accionamiento y el diámetro del canto cortante, en particular del canto cortante exterior, están seleccionados de tal modo que el canto cortante o el canto cortante exterior se mueve en una trayectoria excéntrica que encierra una superficie, en la que desemboca el orificio de ventilación,
- 35 - siendo preferentemente la distancia entre el canto cortante interior y el canto cortante exterior de la primera y/o de la segunda cuchilla de corte menor o igual que el diámetro de los orificios de salida en el disco de cuchilla perforado.
- 40 16. Dispositivo de distribución de acuerdo con la reivindicación 3 o la reivindicación 13, **caracterizado por que** la entalladura presenta una geometría redondeada en L y la leva en la primera posición de enclavamiento descansa en un primer lado de la entalladura y en la segunda posición de enclavamiento, en un segundo lado de la entalladura.

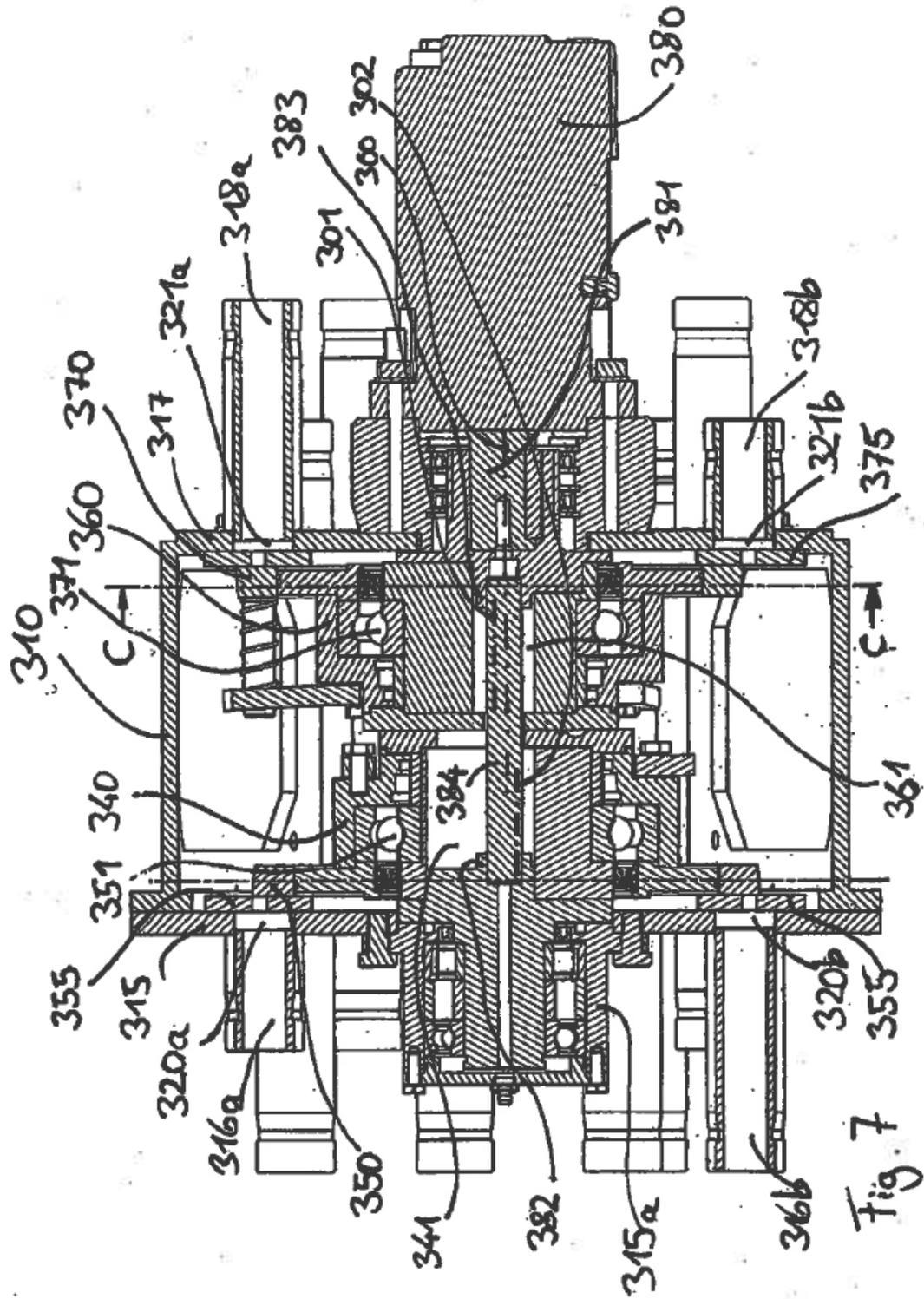












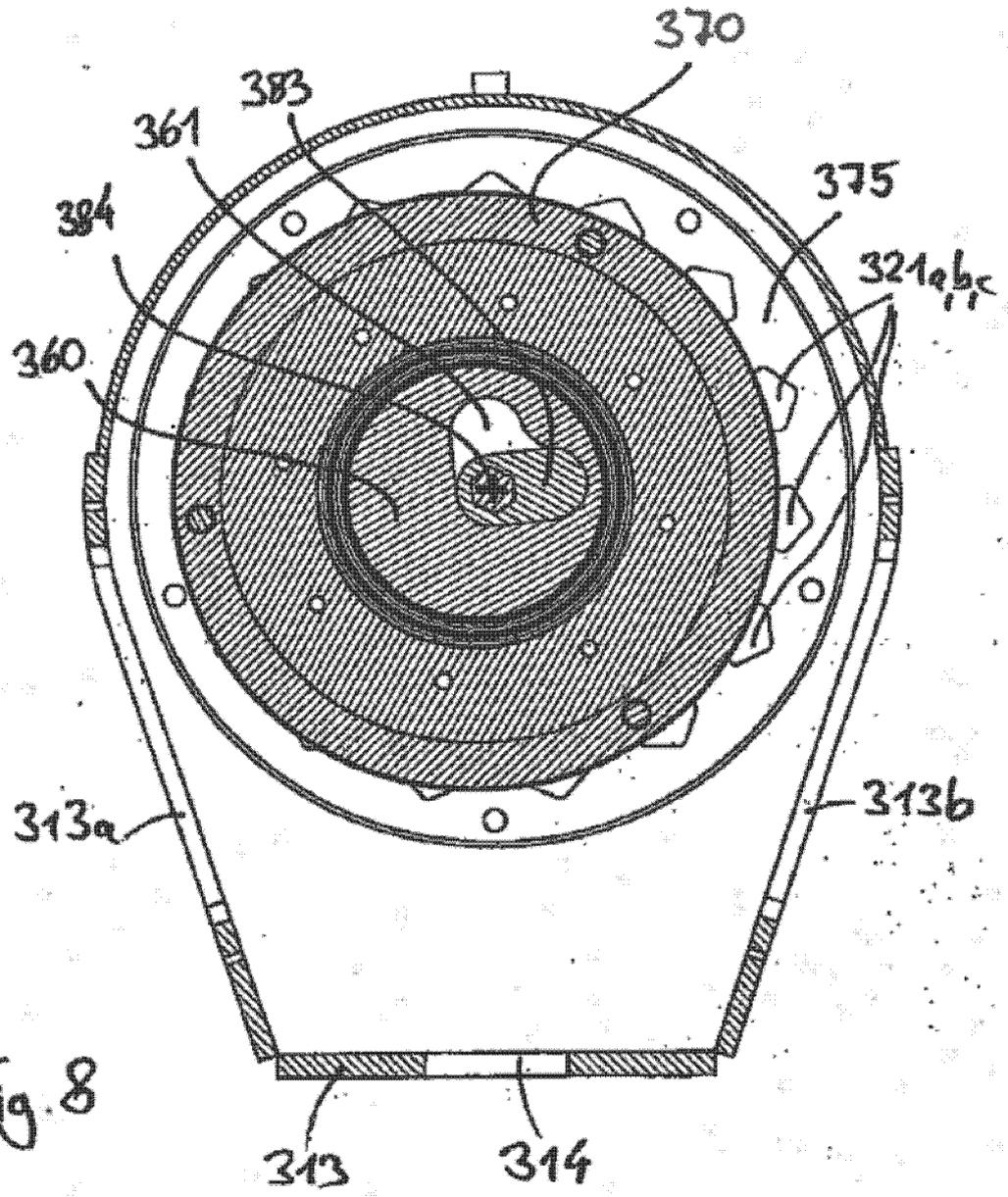


Fig. 8

