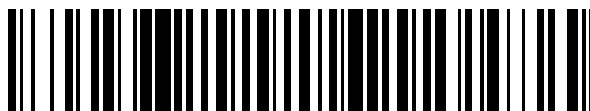


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 424 266**

51 Int. Cl.:

**B01J 2/16** (2006.01)

**B05B 7/02** (2006.01)

**B05B 1/04** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.03.2010** **E 10712016 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2013** **EP 2416875**

54 Título: **Dispositivo para el tratamiento de productos en forma de partículas con una tobera hendida de pulverización vertical**

30 Prioridad:

**07.04.2009 DE 102009017453**

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

**30.09.2013**

73 Titular/es:

**HÜTTLIN, HERBERT (100.0%)**  
**Daimlerstrasse 7**  
**79585 Steinen, DE**

72 Inventor/es:

**HÜTTLIN, HERBERT**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 424 266 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 para el tratamiento de productos en forma de partículas con una tobera hendida de pulverización vertical

La invención se refiere a un dispositivo para el tratamiento de productos en forma de partículas, con una cámara de proceso para el tratamiento del producto así como con un fondo, que está constituido por chapas de guía que se solapan, entre las cuales se puede introducir aire de proceso en la cámara de proceso, en el que las chapas de guía están configuradas de tal forma que se configuran circulaciones de producto y circulaciones de aire de proceso dirigidas en sentido opuesto en la cámara de proceso, las cuales inciden unas sobre las otras a lo largo de una zona de rotura y son desviadas verticalmente hacia arriba, en el que en la zona de rotura en el fondo está dispuesta una tobera hendida que pulveriza verticalmente hacia arriba, que presenta un intersticio central de líquido delimitado por dos paredes, a través del cual se puede descargar un líquido y que, además, presenta intersticios de aire de pulverización dispuestos junto al intersticio central de líquido, a través de los cuales se puede descargar aire de pulverización para la atomización del líquido.

Se conoce un dispositivo de este tipo a partir del documento DE 101 29 166 C1.

Este dispositivo para el tratamiento de productos en forma de partículas presenta una cámara de proceso, que presenta un fondo, que está constituido por placas de guía que se solapan entre sí, entre las cuales están configuradas unas ranuras. Las placas de guía están configuradas como chapas anulares, de manera que están presentes ranuras de forma circular. Las chapas anulares están colocadas en este caso de tal forma que una primera circulación radialmente exterior dirigida desde fuera hacia dentro y una segunda circulación radialmente interior dirigida desde dentro hacia fuera se configuran en el aire de proceso giratorio. Las dos circulaciones opuestas inciden una sobre la otra a lo largo de una zona de rotura de forma circular y se desvían en una circulación dirigida verticalmente hacia arriba. Estas circulaciones se componen del aire de proceso y de las partículas de producto movidas por el aire de proceso.

En la zona de rotura está dispuestas distribuidas una o varias toberas que pulverizan verticalmente hacia arriba. La tobera presenta un intersticio central de líquido delimitado por dos paredes, a través del cual se puede descargar un líquido. A ambos lados del intersticio central de líquido están dispuestos unos intersticios de aire de pulverización, a través de los cuales se puede descargar aire de pulverización para la atomización del líquido.

Se conoce a partir del documento DE 199 04 147 A1 un dispositivo, en el que las dos circulaciones opuestas inciden una sobre la otra a lo largo de un diámetro de un fondo de forma circular. En la zona de rotura correspondiente están dispuestas una o varias toberas para la pulverización de un líquido.

Los líquidos pulverizados tienen un espectro muy amplio que se extiende desde muy fluido pasando por altamente viscoso hasta pegajoso y pueden estar provistos con agregados más o menos grandes de partículas en suspensión.

Por lo tanto, es evidente que con una anchura del intersticio y con una geometría del intersticio totalmente predeterminadas definidas de una tobera es difícil ajustarla a las diferentes propiedades de estos líquidos diferentes. Normalmente, tales toberas hendidas muestran una anchura totalmente determinada del intersticio, que es inalterable y se selecciona en una anchura tal, por ejemplo en el intersticio de 0,1 a 1,0 mm, que con un espectro relativamente amplio de líquidos permite un resultado de pulverización más o menos bueno.

Los líquidos, que se pueden pulverizar con tales toberas comprenden no sólo sustancias líquidas, por ejemplo soluciones orgánicas o acuosas, sino también dispersiones, coladas, suspensiones o también medios fluidos, que están constituidos por polvos, pero que presentan de acuerdo con la técnica de la circulación el carácter de un líquido.

Se conoce a partir del documento DE 41 10 127 C2 una tobera hendida, que presenta en el intersticio de líquido una estructura que debe ocuparse de que se mejore el resultado de la pulverización. Esta estructura o bien perfilado están constituidos en este caso por las llamadas superficies de pipa.

Pero en la práctica de aplicación esto se ha revelado hasta ahora como desfavorable, porque porciones de sustancia sólida del líquido de pulverización se depositan en los canales finos de la estructura, se aglutinan allí por puntos y finalmente bloquean totalmente el paso del líquido.

El cometido de la presente invención es desarrollar adicionalmente una tobera hendida para un dispositivo de este tipo con el propósito de que ésta se pueda fabricar y montar fácilmente y se pueda adaptar fácilmente a las diferentes propiedades de los líquidos.

De acuerdo con la invención, el cometido se soluciona porque en el intersticio de líquido está dispuesta una capa intermedia del tipo de peine, que está colocada entre las dos paredes que delimitan el intersticio de líquido, en el que unos dientes de la capa intermedia se extienden en la dirección de una boca del intersticio de líquido.

Esta medida tiene ahora varias ventajas. Por una parte, la anchura del intersticio se puede variar muy fácilmente

colocando capas intermedias del tipo de peine de diferente espesor entre las dos paredes, que delimitan el intersticio de líquido.

Al mismo tiempo, esta capa intermedia abre la posibilidad de conseguir anchuras del intersticio totalmente definidas, sin que deban realizarse ajustes costosos, puesto que la capa intermedia actúa al mismo tiempo como un elemento distanciador entre las paredes que delimitan el intersticio de líquido.

También con relación al montaje, esto se puede realizar fácilmente, solamente hay que separar las dos paredes una de la otra, extraer la capa intermedia del tipo de peine y sustituirla, por ejemplo, por otra de menor o mayor espesor.

Una ventaja con respecto al resultado de la pulverización consiste en que a través de capas intermedias del tipo de peine configuradas de forma diferente se puede reaccionar fácilmente a las diferentes propiedades de los líquidos a pulverizar. El líquido circula a los espacios intermedios entre los dientes de la capa intermedia del tipo de peine a través del intersticio de líquido hacia su boca. A través de la variación de la forma, de la longitud, de la anchura, de los espacios intermedios entre los dientes o bien a través de la variación de la forma de los dientes se pueden crear ahora capas intermedias óptimas para determinados líquidos a pulverizar.

Si un líquido es relativamente muy fluido y contiene pocas porciones de sustancia sólida, que tiendan a la adherencia o a la formación de grumos, se pueden prever dientes o bien huecos relativamente de filigrana entre los dientes.

Si deben pulverizarse líquidos altamente viscosos con una porción alta de sustancia sólida, se pueden realizar distancias entre los dientes individuales correspondientemente mayores o configuradas de forma correspondiente, para que se asegure que se pueden transportar también tales líquidos problemáticos a través del intersticio de líquido, sin que exista el peligro de que se produzcan adhesiones, grumos o incluso bloqueos totales. Se puede suministrar una tobera hendida de este tipo con un conjunto completo de capas intermedias del tipo de peine, que son óptimas de cada caso para una característica determinada del líquido, de manera que el usuario puede utilizar en el lugar la capa intermedia del tipo de peine óptima en cada caso. En virtud de la posibilidad sencilla de desmontaje y montaje, tal equipamiento se puede realizar de una manera sencilla y rápida.

La capa intermedia del tipo de peine tiene la ventaja de que tal tobera se puede limpiar muy fácilmente después del uso, pudiendo mover, por ejemplo, las dos paredes que rodean el intersticio de líquido una fuera de la otra y pudiendo extraer y limpiar la capa intermedia del tipo de peine.

La alineación de los dientes en la dirección de la boca del intersticio de líquido proporciona la posibilidad de conducir de una manera dirigida y selectiva también líquidos problemáticos hacia la boca del intersticio de líquido, de manera que allí sale una película de líquido configurada siempre de manera uniforme, que es pulverizada entonces a través del aire de pulverización que sale desde los intersticios de aire de pulverización en una niebla de líquido uniforme.

Esto es especialmente importante en el campo en el que se emplean de forma predominante estas toberas de intersticio, a saber, en el campo farmacéutico. Cuanto más fino y uniforme se distribuye el líquido, tanto mejor es la posibilidad de aplicar igualmente de una manera más uniforme y fina posible el líquido sobre las superficies del producto a tratar. En el caso de revestimientos, se pueden conseguir de esta manera espesores de capa muy uniformes y cerrados finamente en revestimientos por ejemplo sobre comprimidos. En el caso de granulado, se puede conseguir un granulado con una distribución muy estrecha del grano del granulado. Por último, en estos procesos también la construcción de los aparatos, en los que se emplea la tobera hendida, juega un papel importante, pero una condición previa básica para el tratamiento con éxito representa un líquido pulverizado de una manera uniforme.

Una ventaja durante el funcionamiento del dispositivo consiste en que la tobera hendida dispuesta vertical y que pulveriza hacia arriba puede permanecer llena con líquido de pulverización en el caso de interrupciones o averías en el funcionamiento hasta el canto superior del intersticio de líquido. Puesto que estos líquidos tienden a secarse, existe el peligro de que los canales de líquido se adhieran en el caso de averías o interrupciones, en el caso de salida parcial del líquido de pulverización fuera del intersticio y deben limpiarse antes de la nueva puesta en servicio. La disposición vertical posibilita mantener lleno el intersticio de líquido hasta su canto superior. En todo caso se puede configurar una película de líquido seco sobre la superficie del intersticio, que se expulsa por soplado, sin embargo, durante la puesta en servicio de nuevo. Incluso en el caso de estructuras de peine muy filigranas, se puede impedir un secado del líquido de pulverización así como una aglutinación de los peines.

De acuerdo con la configuración de la zona de rotura como círculo o recta, las toberas hendidas son lineales o curvadas.

En otra configuración de la invención, la capa intermedia está enclavada entre las dos paredes.

Esta medida tiene la ventaja de que aquí se puede montar y desmontar de una manera especialmente sencilla el intersticio de líquido, encajando, en efecto, la capa intermedia de una manera sencilla entre las dos paredes. De esta

- manera se predetermina también entonces una anchura definida exacta del intersticio sin grandes tolerancias. Hay que pensar que en el caso de aparatos mayores tales toberas hendidas pueden tener una longitud en el intervalo de metros, pero la anchura del intersticio esta entre 0,1 y 1,9 mm. Tales capas intermedias del tipo de peine se pueden fabricar de manera relativamente sencilla, por ejemplo de materiales metálicos, siendo estampadas o cortadas por láser fácilmente las estructuras. Tales chapas finas son entonces tan flexibles que se pueden emplear sin problemas en toberas hendidas curvadas, por ejemplo en toberas hendidas en forma de círculo o en forma de sección circular.
- 5 En otra configuración de la invención, la capa intermedia está configurada como estructura el tipo de peine en forma de placa, que está configurada en un extremo como dorso de peine cerrado, desde el que se distancian los dientes.
- 10 Esta medida tiene la ventaja de que se pueden fabricar también si problemas capas intermedias relativamente grandes, es decir, largas, que presentan una estabilidad mecánica suficiente en virtud del dorso de peine cerrado.
- En otra configuración de la invención, la capa intermedia del tipo de peine está configurada de tal forma que los espacios intermedios entre los dientes en la zona del dorso de peine representan orificios de entrada en el lado de ataque de la corriente en el intersticio de líquido.
- 15 Esta medida tiene la ventaja considerable de que de una manera muy sencilla se pueden formar los orificios de entrada en el extremo del lado de ataque de la corriente del intersticio de líquido.
- 20 Cuando se presenta un intersticio de líquido, que está rodeado por dos placas exteriores de forma rectangular, se monta la capa intermedia del tipo de peine de tal manera que sobresale en el extremo del lado de ataque de la corriente desde el extremo hasta el punto de que algunos espacios libres permanecen libres entre los dientes en la zona del dorso del peine. A través de estos espacios libres se puede introducir ahora el líquido en el intersticio de líquido entre los dientes.
- No es necesario prever taladros u orificios de entrada adicional, que se preparan a través de estos orificios o cavernas entre los dientes en la zona del dorso de peine.
- 25 En otra configuración de la invención, el intersticio de líquido presenta una primera sección en el lado de salida de la corriente, que presenta la anchura de intersticio predeterminada por el espesor de la capa intermedia, en la que se presenta en el lado de ataque de la corriente una segunda sección más ancha, en la que la capa intermedia está configurada más gruesa.
- Esta medida tiene la ventaja considerable de que la capa intermediase puede empotrar en la zona configurada esencialmente más gruesa en el lado de ataque de la corriente entre las dos paredes. Aquí pueden actuar fuerzas de fijación relativamente altas, sin que haya que temer que se deforme la capa intermedia.
- 30 En la primera sección del lado de salida de la corriente, la capa intermedia está configuradas correspondientemente estrecha y también de manera correspondiente estrecha es la distancia entre las dos paredes, de manera que entonces está disponible la anchura reducida del intersticio deseada o bien necesaria en el intervalo de 0,1 a 1,0 mm.
- 35 En la base más ancha, es decir, en la segunda sección, la capa intermedia puede estar configurada esencialmente más ancha, aproximadamente de 2 a 5 mm, para poder absorber fuerzas de sujeción correspondientemente altas. Las paredes presentan entonces un escalón correspondiente.
- De esta manera se puede variar de una forma muy flexible la anchura del intersticio, por ejemplo si se quiere ampliar la anchura del intersticio en 0,05 mm, encajando una base correspondiente de 0,05 mm más ancha entre las dos paredes.
- 40 Esto muestra de una manera especialmente expresiva la alta variabilidad frente a los líquidos a pulverizar.
- En otra configuración de la invención, la capa intermedia está configurada igualmente como estructura el tipo de peine en la segunda sección.
- 45 Esta medida tiene la ventaja de que a través de la configuración del tipo de peine como se ha mencionado anteriormente existe la posibilidad de proporcionar orificios de entrada o cavernas, a través de los cuales el líquido puede entrar en primer lugar en la segunda sección más ancha y desde ésta es conducido entonces a la primera sección más estrecha.
- En otra configuración de la invención, la capa intermedia está compuesta por la estructura del tipo de peine dispuesta en la primera sección y por la otra estructura del tipo de peine dispuesta en la segunda sección.
- 50 Esta medida tiene la ventaja de que con respecto al líquido a pulverizar se puede construir la capa intermedia del tipo de peine óptima, a saber, a través del ensamblaje de dos estructuras del tipo de peine de este tipo, que están configuradas óptimas en cada caso para soportes de fijación de la capa intermedia y para la conducción del líquido

de pulverización.

Si se quiere, por ejemplo, en un aparato ya existente ensanchan la anchura del intersticio en 0,05 mm, se emplea una estructura, que está configurada tanto en la base, es decir, en la segunda sección más ancha como también en la primera sección en toro a 0,05 mm más gruesa, de manera que no deben realizarse modificaciones de ningún tipo en las paredes.

En otra configuración de la invención, la estructura del tipo de peine más estrecha se puede insertar en una ranura longitudinal en los dientes de la estructura del tipo de peine más ancha.

Esta medida tiene la ventaja de que la construcción mencionada anteriormente se puede realizar muy fácilmente.

De esta manera, en primer lugar se puede preparar la estructura inferior del tipo de peine más ancha y en su ranura longitudinal en los dientes se puede insertar entonces la siguiente estructura del tipo de peine más estrecha de la primera sección. Estas dos partes se pueden desmontar, por ejemplo, también muy fácilmente para la limpieza y después se pueden ensamblar de nuevo.

En otra configuración de la invención, como ya se ha mencionado anteriormente, las dos paredes están configuradas de forma escalonada y se apoyan en los lados exteriores de la capa intermedia del tipo de peine ensamblada.

Esta medida tiene la ventaja de que sobre toda la superficie interior del intersticio de líquido existe un apoyo entre la capa intermedia y las paredes.

En otra configuración de la invención, los lados exteriores de las paredes forman una pared interior respectiva de los intersticios de aire de pulverización.

Esta medida tiene la ventaja de que a través de medidas constructivas sencillas, a saber, la utilización del lado exterior de estas dos paredes, se prepara ya una pared de los intersticios exteriores de aire de pulverización.

En conexión con esta configuración, entonces es ventajoso que a distancia de los lados exteriores de las paredes esté dispuesta en cada caso una pared exterior, que forma, respectivamente, la pared exterior de un intersticio de aire de pulverización.

Esta medida tiene ahora la ventaja considerable de que la tobera se puede formar en su zona de la boca a partir de las cuatro paredes, a saber, las dos paredes interiores, que delimitan el intersticio de líquido y las dos paredes exteriores dispuestas a distancia de sus lados exteriores.

Por lo tanto, en la zona de la boca se necesitan cuatro paredes y la capa intermedia, para preparar toda la característica de la boca de la tobera.

Esto se puede realizar por medio de componentes fáciles de fabricar y la tobera se puede desmontar fácilmente para reequipamiento o para limpieza y también se puede ensamblar de nuevo.

Esto es especialmente ventajoso cuando la tobera de pulverización se emplea en el sector farmacéutico, donde se plantean requerimientos especialmente altos a la limpieza de tales aparatos.

En otra configuración de la invención, en este contexto, las paredes que delimitan el intersticio de líquido así como los intersticios de aire de pulverización están configurados como componentes en forma de placas, que están montados y tensados sobre una base común.

Como se ha mencionado anteriormente, se necesitan relativamente pocos componentes para formar una tobera. El montaje de las cuatro paredes y su fijación para la retención de la capa intermedia interior se pueden realizar aquí de una manera especialmente sencilla.

En otra configuración de la invención, vista en la dirección longitudinal de la tobera hendida, está montada en cada caso una pieza extrema, que cierra el cuerpo de la tobera en los extremos longitudinales.

Esta medida, junto con las características mencionadas anteriormente, tiene la ventaja especial de que resulta un cuerpo de toberas cerrado de estructura muy compacta, que se puede manejar fácilmente como tal y se puede emplear en aparatos correspondientes. En el lado del fondo, el cuerpo de la tobera está cerrado por la base, lateralmente por las paredes exteriores, que conducen hacia la boca de los intersticios de aire de pulverización, estando cerrado el cuerpo en los extremos longitudinales del lado frontal por las piezas extremas.

En otra configuración de la invención, en los intersticios de aire de pulverización están dispuestos unos salientes del tipo de dientes de peine.

Esta medida tiene la ventaja de que estos salientes posibilitan aplicar al aire de pulverización un cierto momento de

dirección, de manera que el aire de pulverización circula en un estado óptimo o bien en un perfil de circulación óptimo hacia la boca de los intersticios de aire de pulverización.

En otra configuración de la invención, los extremos libres de los dientes de la capa intermedia del tipo de peine terminan a distancia de una boca del intersticio de líquido.

- 5 Esta medida tiene la ventaja de que la acción de la capa intermedia del tipo de peine sobre el líquido transportado a través del intersticio de aire de pulverización termina a una cierta distancia de la boca, de manera que el líquido abandona la boca como película de líquido unitaria, vista sobre toda la longitud de la tobera hendida, que es arremolinada inmediatamente entonces a través del aire de pulverización.

- 10 En el caso de líquidos especialmente críticos con alto contenido de sustancia sólida, se puede acoplar la capa intermedia del tipo de peine con una agitación electrónica, eléctrica o neumática, con un llamado vibrador. En este caso, son suficientes amplitudes de agitación de 1/100 mm.

- 15 En otra configuración de la invención, las secciones de las paredes exteriores de la tobera hendida, que se proyectan sobre el fondo hacia arriba y sobre las que inciden las circulaciones opuestas, presentan un desarrollo redondeado desde la dirección horizontal a la dirección vertical, para apoyar una desviación suave de las corrientes opuestas hacia la vertical.

- 20 Esta medida tiene la ventaja de que las circulaciones opuestas de aire de proceso y de partículas de producto son desviadas dirigidas de forma selectiva y suave desde la dirección de la circulación dirigida aproximadamente horizontal hacia una circulación dirigida vertical hacia arriba. De esta manera, se pueden establecer relaciones de la circulación previsible y controlables en la zona del orificio de pulverización de la tobera hendida que pulveriza verticalmente hacia arriba en esta zona de rotura.

Esto favorece un resultado de tratamiento selectivo y uniforme. En particular, de esta manera se pueden suprimir turbulencia en la zona de la desviación de las circulaciones opuestas, que podrían provocar una aglutinación de partículas de producto en la tobera hendida en esta zona.

En otra configuración de la invención, el desarrollo redondeado es de forma circular.

- 25 Esta geometría contribuye a una transición especialmente suave y dirigida de forma selectiva.

En otra configuración de la invención, un radio del arco circular del desarrollo redondeado corresponde al 10 % al 20 % de un radio de la zona de rotura de forma circular.

Estos valores se pueden calcular empíricamente y representan un comportamiento de desviación especialmente favorable con un tamaño anular determinado de una zona de rotura de forma circular.

- 30 En otra configuración de la invención, una placa de guía el fondo está aproximada a ambos lados de la tobera hendida, de tal manera que entre las secciones redondeadas de las paredes exteriores de la tobera hendida y de esta placa de guía está configurado un intersticio de paso de aire de proceso dirigido aproximadamente horizontal.

- 35 Esta medida tiene la ventaja de que a través de este intersticio se puede conducir de una manera totalmente selectiva el aire de proceso que pasa a través del fondo hasta el lado exterior de la tobera hendida y desde ésta se puede desviar verticalmente hacia arriba.

Este aire de proceso "puro", que contiene, por lo tanto, todavía partículas de producto, sirve como una especie de cojín de aire, de cojín de deslizamiento y de desviación para las corrientes opuestas que inciden sobre los flancos laterales de la tobera. Si se aglutinasen partículas de producto individuales, éstas son eliminadas por soplado a través de esta corriente de aire de proceso selectiva.

- 40 Se entiende que las características mencionadas anteriormente y las características que se explican todavía a continuación no sólo se pueden aplicar en la combinación indicada en cada caso, sino también en otras combinaciones o individualmente, sin abandonar el marco de la presente invención.

A continuación se describe y se explica en detalle la invención con la ayuda de algunos ejemplos de realización seleccionados en conexión con los dibujos adjuntos. En este caso:

- 45 La figura 1 muestra de forma muy esquemática una sección vertical a través de un dispositivo para el tratamiento de producto en forma de partículas, en el que está incorporada una tobera hendida de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra una vista en perspectiva de una sección de una tobera hendida curvada en forma de arco circular, como se emplea en el dispositivo de la figura 1.

La figura 3 muestra una representación despiezada ordenada de la tobera hendida de la figura 2.

La figura 4 muestra una representación fragmentaria muy ampliada de la representación despiezada ordenada de la figura 3.

La figura 5 muestra una representación despiezada ordenada fragmentaria parcialmente en sección todavía más ampliada, en particular de los componentes que constituyen los intersticios y que están colocados en el interior.

- 5 La figura 6 muestra una sección vertical fragmentaria muy ampliada de la tobera hendida de la figura 2.

La figura 7 muestra en perspectiva un adaptador de medios, sobre el que se puede montar la tobera hendida, a través del cual se pueden suministrar los medios correspondientes.

La figura 8 muestra una sección vertical a través del ensamblaje de la tobera hendida y el adaptador de medios en la zona de la alimentación de líquido; y

- 10 La figura 9 muestra una sección vertical correspondiente en la zona de la alimentación de aire de pulverización.

Un dispositivo representado en la figura 1 para el tratamiento de producto en forma de partículas se designa en su generalidad con el número de referencia 1.

- 15 El dispositivo 10 presenta un depósito 12 cilíndrico vertical, que está provisto a media altura con un fondo 14. El espacio interior del depósito 12 representa una cámara de proceso 16. La cámara de proceso 16 está cerrada en el extremo superior por medio de una tapa 18. Debajo del fondo 14 está configurada una cámara de ataque de la corriente 20.

- 20 El fondo 14 se compone de un primer conjunto exterior circunferencial 22 de chapas anulares colocadas superpuestas, que están colocadas superpuestas de tal manera que sobre una chapa anular radialmente interior está colocada una chapa anular siguiente, y en concreto de tal forma que estas dos chapas anulares se solapan, respectivamente. De esta manera, se configura entre dos chapas anulares colocadas superpuestas un intersticio anular alineado aproximadamente horizontal. Además, está presente un conjunto 24 de chapas anulares interiores, estando colocadas estas chapas anulares de tal forma que el anillo más pequeño radialmente interior, que está colocado alrededor de una bola central, está colocado sobre un anillo siguiente colocado radialmente más hacia fuera y en este caso la solapa. La configuración más detallada de un fondo de este tipo se describe, por ejemplo, en el documento DE 101 29 166 C1, a cuyo contenido se ha referenciado aquí expresamente.

Entre los dos conjuntos 22 y 24 de chapas anulares está dispuesta una tobera hendida 30 de forma anular.

- 30 Si se alimenta aire comprimido a la cámara de ataque de la corriente 20, por ejemplo, a través de un racor 26, este aire es conducido a través de la cámara de ataque de la corriente 20 a los lados inferiores de los dos conjuntos 22 y 24 de chapas anulares. Si se encuentra sobre el fondo 14 un producto 32 en forma de partículas a tratar, entonces éste es arremolinado a través del aire de proceso que pasa a través de las chapas anulares en un patrón totalmente especial.

- 35 Como se representa por medio de las flechas, por ejemplo sobre la mitad izquierda de la representación en sección de la figura 1, se configura una circulación 34, que arremolina las partículas de producto en la zona en un plano en sentido contrario a las agujas del reloj. Es decir, que el aire de proceso que pasa a través del conjunto exterior 22 de chapas anulares es alineado aproximadamente horizontal, en primer lugar dirigido radialmente hacia dentro, luego se eleva hacia arriba y abandona el producto arremolinado por el extremo superior y pasa a una cámara colectora y se descarga de nuevo a través de un racor de descarga 28. Las partículas de producto arremolinadas caen de nuevo en virtud de la fuerza de la gravedad en la dirección del fondo 14, donde son impulsadas entonces de nuevo con aire de proceso.

- 40 Sobre el conjunto interior 24 de chapas anulares se configura una circulación 36 dirigida en sentido opuesto, como se representa por medio de las flechas.

De esta manera, a ambos lados de la tobera hendida 30 circula aire de proceso desde el fondo hacia arriba y de esta manera conduce las partículas de producto arremolinadas a ambos lados por delante de la boca de la tobera hendida 30. Esta zona se designa como una zona de rotura.

- 45 A partir de la tobera hendida 30, como se explicará todavía en detalle más adelante, se pulveriza un líquido 38, que sale desde un intersticio central de líquido y que se pulveriza a través de intersticios de aire de pulverización dispuestos a ambos lados del intersticio de líquido para formar una niebla fina. Este líquido pulverizado 38 representa entonces el medio de tratamiento para las partículas de producto 32, para granularlas o recubrir las para formar aglomerados mayores, pulverizando o bien un adhesivo o laca líquida las partículas de producto que se elevan, respectivamente. Bajo secado simultáneo, las partículas de producto ascendentes tienen tiempo suficiente o bien para aglomerarse y/o para secarse, para caer a continuación de nuevo en dirección al suelo 14 y ser sometidas entonces a otro proceso de granulación o de laqueado. Por lo tanto, el punto decisivo para conseguir un buen resultado de tratamiento es la calidad y la uniformidad con las que se pulveriza el líquido desde la tobera hendida 30.

En este caso esto debe realizarse de una manera uniforme y sobre toda la longitud de la tobera hendida 30, que puede representar en el caso de aparatos grandes, por ejemplo, en general, un anillo en la zona de una periferia de 1 m.

- 5 A partir de la representación de la figura 2 se puede deducir que la tobera hendida 30 está configurada como un cuerpo cerrado compacto, que se puede componer como tal o bien como cuerpo de tobera hendida continuo o como una serie de cuerpos de toberas hendidas yuxtapuestos para formar la tobera anular mencionada anteriormente.

La carcasa de la tobera hendida 30 está formada por dos paredes exteriores 62 y 63, que están cerradas en el lado frontal por medio de dos piezas extremas 48 y 50. En el extremo superior está presente un intersticio central de líquido 42, que está rodeado a ambos lados por intersticios de aire de pulverización 44 y 46.

- 10 A partir de la representación despiezada ordenada de la figura 3 se puede reconocer que las dos piezas extremas 48 y 50 están retenidas juntas por medio de husillos roscados 52 y 53. Esto significa que a través del aflojamiento de los husillos roscados 52 y 53 se puede abrir la carcasa 40 en el lado frontal.

Las paredes exteriores 62 y 63 presentan, respectivamente, en el extremo inferior, una pestaña de montaje 64 y 65, respectivamente, sobre la que están montadas estas dos paredes exteriores en una base 54.

- 15 La base 54 está constituida en este caso por tres placas de montaje 56, 57, 58 colocadas superpuestas, que se conectan entre sí por medio de tornillos 60 correspondientes.

De esta manera, las dos paredes exteriores 62 y 63 se pueden fijar por medio de los tornillos 60 sobre la base 54.

A partir de la representación más ampliada que se muestra en la figura 4 se puede reconocer que entre las paredes exteriores 62 y 63 están dispuestos otros componentes.

- 20 En este caso se trata, por una parte, de las paredes 68 y 70, que delimitan el intersticio de líquido 42. Entre las paredes 68 y 70 está colocada una capa intermedia 72 del tipo de peine.

La estructura detallada y el ensamblaje se describirán a continuación en primer lugar con la ayuda de las figuras 5 y 6.

- 25 A partir de la figura 5 se deduce que la capa intermedia 72 del tipo de peine está constituida por una primera estructura 74 del tipo de peine y por una segunda estructura 76 del tipo de peine, estando separadas estas estructuras aquí una de la otra en la representación despiezada ordenada. La primera estructura 74 del tipo de peine está constituida en forma de una placa 78, que presenta una pluralidad de dientes 80, entre los cuales están presentes unos espacios libres 82. Los dientes 80 se extienden en el plano de las placas desde un dorso de peine 84.

- 30 La segunda estructura 76 del tipo de peine está constituida de forma similar, es decir, de una placa, que presenta dientes 80' y en medio presenta espacios libres 82', que se extienden desde un dorso de peine 84'. A partir de la representación de la figura 5 se deduce claramente que la segunda estructura 76 del tipo de peine está configurada más gruesa o más fuerte, aproximadamente 3 mm y que a través de los dientes 80' se extiende una ranura 86 continua en dirección longitudinal.

- 35 La anchura del intersticio 86 está seleccionada en este caso de tal forma que en la representación de la figura 5, se puede insertar desde arriba la primera estructura 74 del tipo de peine en la ranura 86 y en concreto en la zona de su dorso de peine 84.

En la representación despiezada ordenada de la figura 4 se muestra cómo se inserta esta primera estructura 74 del tipo de peine en la segunda estructura 76 del tipo de peine y conjuntamente forman entonces la capa intermedia 72 del tipo de peine.

- 40

El espesor o grosor de la primera estructura 74 del tipo de peine está en el intervalo de 0,2 mm. La pared 68 y también la pared 70, que representan la delimitación del intersticio de líquido 42, están constituidas en cada caso por una placa de pared interior 88, que presentan en su extremo superior, es decir, en el extremo de la boca, en su lado exterior un chaflán 90. El lado interior 91 de la placa de pared interior 88 es plano y en este lado debe colocarse un lado de la capa intermedia 72 del tipo de peine. Lo mismo se aplica de una manera correspondiente para el lado interior no representado aquí en detalle de la pared 70 opuesta, que está configurada de manera correspondiente, pero en simetría de espejo.

- 45

En la representación despiezada ordenada muy ampliada de la figura 5, esta pared 70 no está representada en detalle, para no recargar el dibujo con signos de referencia, y de esta manera se trata como si fuera una pared que se extiende linealmente.

- 50

En realidad, esta pared 70 es una pared doblada, como se deduce a partir de la figura 4, pero a pesar de todo

finalmente está constituida también en simetría de espejo, incluso en simetría de espejo con respecto a un plano medio curvado.

En el lado exterior 69 de la placa de pared interior 88 está colocada una placa intermedia 93. La placa intermedia 93 presenta en su extremo superior en la representación de la figura 5, es decir, dirigido hacia la boca unos salientes 94 del tipo de diente de peine. En el extremo inferior está presente un acodamiento 95 que se distancia hacia fuera.

Sobre el lado exterior de la placa intermedia 93 está montada una placa exterior 96, que presenta de la misma manera un acodamiento 97 que se distancia hacia fuera, que se extiende aproximadamente paralelo al acodamiento 95.

Como ya se ha mencionado, la pared 70 opuesta está configurada, en principio, en simetría de espejo con respecto a ello.

A partir de la figura 5 se puede reconocer que desde el lado interior 91 respectivo de la placa de pared interior 88 está presente un escalón 89 hacia el lado interior correspondiente de la placa intermedia 93.

Como se puede reconocer a partir de la representación despiezada ordenada de la figura 4, a la pared 68 está asociada una pestaña de fijación acodada 98, que presenta una proyección 101, que está configurada de tal forma que puede entrar en el espacio intermedio entre los dos acodamientos 97 y 95. Para fines de obturación, la proyección 101 lleva todavía una junta de obturación 99. La pestaña de fijación 98 se puede fijar de la misma manera en la base que se muestra en la figura 3 y tensa en colaboración con la pestaña de fijación opuesta 98 los componentes que se encuentran en medio, a saber, las paredes 60 y 70 así como la capa intermedia 72 del tipo de peine intercalada.

Este estado de construcción se representa en la figura 6. En la figura 6 se puede reconocer que la segunda estructura inferior 76 del tipo de peine está empotrada entre las placas intermedias 93, siendo proporcionada la presión a través de las proyecciones 101 descritas anteriormente de la pestaña de fijación 98. La posición de altura de la segunda estructura inferior 76 del tipo de peine está dispuesta en este caso de tal forma que algunos orificios 82' entre los dientes 80' se colocan debajo del acodamiento 95.

La distancia entre las dos placas intermedias 93 corresponde, por lo tanto, a la anchura de la segunda estructura 76 del tipo de peine. A partir de la figura 6 se deduce también que la primera estructura 74 del tipo de peine, que está insertada en la ranura 86 de la segunda estructura 76 del tipo de peine, está configurada de tal forma que también aquí existen espacios libres 82 todavía en el espacio debajo del canto inferior, por lo tanto, del escalón 89 de las placas interiores de la pared 88.

La longitud predominante de los dientes 80 se extiende entre estas dos placas interiores de la pared 88 y éstas terminan a una distancia de la boca 43 del intersticio de líquido 42.

A través de las flechas de circulación representadas en la figura 6 se deduce claramente que el líquido 38 alimentado a una antecámara no representada aquí en detalle puede entrar en la estructura inferior 76 del tipo de peine a través de ésta y puede penetrar en el espacio entre las placas intermedias 93. Puesto que los espacios libres 82 de la primera estructura superior 74 del tipo de peine se extienden también hasta el interior de este espacio, el líquido 38 puede entrar a través de estos espacios libres entre los dientes 80 y puede penetrar en el intersticio de líquido 42 propiamente dicho entre los dos lados interiores de las placas interiores de la pared 88.

La estructuración de la estructura 72 del tipo de peine se ocupa entonces de las relaciones de la circulación deseadas de manera correspondiente en el intersticio de líquido 42. Los dientes terminan a una distancia delante de la boca 43, de manera que entonces el líquido se puede reunir de nuevo y configurado para formar una película de líquido continua sobre toda la longitud de la tobera de intersticio 30.

Además, a partir de la figura 6 se puede reconocer que las dos paredes exteriores 62 y 63 están montadas de tal forma que las secciones 102 y 104 se extienden a distancia del lado exterior 69 de la placa interior de la pared 88, con lo que están delimitadas las secciones extremas de los dos intersticios de aire de pulverización 44 y 46.

En la zona de los salientes 94 del tipo de diente de peine, estas secciones 102 y 104 están retraídas un poco.

El aire de pulverización, como se representa a través de las flechas 47 en la figura 6, es alimentado al espacio intermedio entre el lado exterior de las paredes 68 y 70 y el lado interior de las paredes exteriores 62 y 63. El aire de pulverización pasa a través de los salientes 94 del tipo de diente de peine y penetra entonces en los intersticios de aire de pulverización 44 y 46 propiamente dichos y sale a continuación por la boca correspondiente, como se representa por medio de las flechas. Esta boca se encuentra a distancia de la boca 43 del intersticio de líquido 42.

Si debe modificarse, por ejemplo, la anchura del intersticio de líquido, se aflojan las pestañas de montaje 64 y 65 o bien las pestañas de fijación 98 ya explicadas anteriormente de manera correspondiente y se puede extraer la capa intermedia 72 del tipo de peine y se puede sustituir a través de otra capa intermedia con otro espesor. En esta

ocasión, también la geometría de los dientes 80 o bien de los espacios libres 82 puede estar configurada de forma diferente, para que se pueda adaptar, por ejemplo, a líquidos especialmente problemáticos.

Aquí se muestra muy claramente con que facilidad se puede montar o desmontar la tobera hendida 30. Esto se aplica de la misma manera para fines de limpieza.

- 5 En las figuras 7 a 9 se representa ahora cómo está montada la tobera hendida 30 sobre un adaptador central de medios 110, como se representa en la figura 7.

El adaptador de medios 110 está constituido por un bloque metálico compacto, en el que están fresados diferentes pasos y orificios. De esta manera, sobresale lateralmente una conexión de aire de pulverización 112, que suministra aire de pulverización a dos orificios de conexión 115, 116.

- 10 En esta zona están previstos dos tornillos de regulación del caudal de aire 113, 114, a través de los cuales se puede ajustar la cantidad de aire de pulverización.

Aparte de ello, está previsto un canal de líquido de pulverización 118, a través del cual se puede alimentar el líquido de pulverización, a cuyo fin se puede insertar, por ejemplo, en este canal un tubo 121, como se deduce a partir de la figura 8. A partir de la representación en sección de la figura 8 se deduce cómo está montado el adaptador de medios 110 en el lado inferior de la tobera hendida 30.

- 15

A través del tubo 121 y el canal de líquido 118 correspondiente se conduce el líquido a pulverizar a través del canal 120 hasta el extremo inferior interior de la zona del intersticio de líquido 42, es decir, a través de una especie de antecámara 100, como se muestra en la figura 6 y en la figura 8. A través de este adaptador central de medios 100 se puede alimentar la tobera hendida sobre toda su longitud con el líquido de pulverización, puesto que la antecámara 100 se extiende sobre toda la longitud de la tobera hendida 30.

- 20

A partir de la representación en sección de la figura 9 se muestra claramente cómo se alimenta el aire de pulverización de forma centralizada a través del adaptador de medios 110.

En la figura 9 se muestra que uno de los tornillos de regulación del caudal de aire 112 se encuentra en otra posición más abierta que el tornillo de regulación del caudal de aire 14. De esta manera es posible alimentar los dos intersticios de aire de pulverización 44 y 46 con la cantidad de aire de pulverización 47 correspondiente.

- 25

A partir de la representación en sección de la figura 9, se puede reconocer que en los orificios de conexión 115, 116 del adaptador central de medios 110 están insertadas unas secciones de guía correspondientes, que impulsan el espacio intermedio entre el lado exterior de las paredes 68 y 70 o bien el lado interior de las paredes exteriores 62 y 63 con aire de pulverización 47, como ya se ha explicado en la figura 6.

- 30 La tobera hendida 30 descrita anteriormente puede pulverizar ahora, cuando está incorporada en el dispositivo 10 representado en la figura 1, un anillo uniforme de líquido de pulverización 38 distribuido muy finamente y de esta manera puede formar una condición previa básica para un resultado de tratamiento excelente.

Después del empleo o para el reequipamiento, la tobera hendida 30 se puede desmontar fácilmente, se pueden limpiar también fácilmente las piezas individuales y a continuación se pueden ensamblar de nuevo.

- 35 Pero el tipo de construcción robusta acondiciona al mismo tiempo anchuras de intersticio definidas con exactitud y en concreto tanto del intersticio de líquido 42 como también de los intersticios de aire de pulverización 44 y 46, de manera que aquí se requiere una atención especial o un reajuste de las regulaciones. Esto se considera como una ventaja especial de la invención.

Como se puede deducir especialmente a partir de las figuras 1 y 2, las secciones superiores de las paredes exteriores 62 y 63, que se proyectan sobre el suelo 14, están configuradas curvadas de forma circular. A partir de la figura 1 se puede deducir que la placa de guía, más próxima en cada caso a la tobera hendida 30, de los conjuntos de chapas anulares 22 y 24 cubre un poco las paredes exteriores curvadas 62 y 63, de manera que entre la pared exterior 62 y 63 respectiva y la palca de guía está configurado un intersticio de paso de aire de proceso. De esta manera se puede conducir aire de proceso directamente a las secciones curvadas de las paredes exteriores 62 y 63.

- 45 Este aire "limpia por soplado" las secciones curvadas y sirve como cojín de deslizamiento y cojín de desviación para las circulaciones opuestas 34 y 36 incidentes.

El radio de las secciones curvadas de forma circular hacia dentro es aproximadamente 10-20 % del radio de la zona de rotura de forma circular.

## REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo para el tratamiento de productos en forma de partículas, con una cámara de proceso (16) para el tratamiento del producto así como con un fondo (14), que está constituido por chapas de guía (22, 24) que se solapan, entre las cuales se puede introducir aire de proceso en la cámara de proceso (16), en el que las chapas de guía (22, 24) están configuradas de tal forma que se configuran circulaciones de producto y circulaciones de aire de proceso (34, 36) dirigidas en sentido opuesto en la cámara de proceso (16), las cuales inciden unas sobre las otras a lo largo de una zona de rotura y son desviadas verticalmente hacia arriba, en el que en la zona de rotura en el fondo (14) está dispuesta una tobera hendida (30) que pulveriza verticalmente hacia arriba, que presenta un intersticio central de líquido (42) delimitado por dos paredes (68, 70), a través del cual se puede descargar un líquido (38) y que, además, presenta intersticios de aire de pulverización (44, 46) dispuestos junto al intersticio central de líquido (42), a través de los cuales se puede descargar aire de pulverización (47) para la atomización del líquido (38), **caracterizado** porque en el intersticio de líquido (42) está dispuesta una capa intermedia (72) del tipo de peine, que está colocada entre las dos paredes (68, 70) que delimitan el intersticio de líquido (42), en el que unos dientes (80, 80') de la capa intermedia (72) se extienden en la dirección de una boca (43) del intersticio de líquido (42).
- 2.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la capa intermedia (72) está enclavada entre las dos paredes (68, 70).
- 3.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque la capa intermedia (72) está configurada como estructura (74, 76) del tipo de peine en forma de placa, que está configurada en un extremo como dorso de peine (84, 84') cerrado, desde el que se distancian los dientes (80, 80').
- 4.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque la capa intermedia (72) está configurada de tal forma que unos espacios libres (82, 82') entre los dientes (80, 80') en la zona del dorso del peine (84, 84') representan unos orificios de entrada en el lado de ataque de la corriente en el intersticio de líquido (42).
- 5.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque el intersticio de líquido (42) presenta una primera sección (45) en el lado de salida de la corriente, que presenta la anchura del intersticio predeterminada por el espesor de la capa intermedia (72), en la que se conecta en el lado de ataque de la corriente una segunda sección (49) más ancha, en la que la capa intermedia (72) está configurada más gruesa.
- 6.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado** porque la capa intermedia (72) está configurada en la segunda sección (49) igualmente como estructura (76) en forma de peine.
- 7.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 ó 6, **caracterizado** porque la capa intermedia (72) está compuesta por la estructura (74) del tipo de peine dispuesta en la primera sección (45) y por la otra estructura (76) del tipo de peine dispuesta en la segunda sección (49).
- 8.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado** porque la estructura (74) del tipo de peine más estrecha está insertada en una ranura longitudinal (86) en los dientes (80') de la otra estructura (76) del tipo de peine más gruesa.
- 9.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 8, **caracterizado** porque las dos paredes (68, 70) están configuradas de forma escalonada y se apoyan en los lados exteriores de la capa intermedia (72) del tipo de peine compuesta.
- 10.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque los lados exteriores (69) de las paredes (68, 70) forman una pared interior respectiva de los intersticio de aire de pulverización (44, 46).
- 11.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado** porque a distancia de los lados exteriores (69) de las paredes (68, 70) está dispuesta, respectivamente, una pared exterior (62, 63) que forman en cada caso la pared exterior de un intersticio de aire de pulverización (44, 46).
- 12.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** porque las paredes (68, 70; 62, 63) que rodean el intersticio de líquido (42) así como los intersticios de aire de pulverización (44, 46), están configurados como componentes en forma de placa y están montados y tensados sobre una base común (54).
- 13.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado** porque en la base (54) está dispuesto un adaptador central de medios (110).
- 14.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado** porque, visto en la dirección longitudinal del dispositivo (30), en cada caso está montada una pieza extrema (48, 50), que cierran el cuerpo (40) del dispositivo (30) en los extremos longitudinales.
- 15.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado** porque en los intersticios de aire

de pulverización (44, 46) están dispuestos unos salientes (94) del tipo de dientes de peine.

16.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado** porque los extremos libres de los dientes (80) de la capa intermedia (72) del tipo de peine se encuentran a una distancia de la boca (43) del intersticio de líquido (42).

5 17.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado** porque secciones de paredes exteriores (62, 63) de la tobera hendida (30), que se proyectan desde el fondo (14) hacia arriba y sobre los que inciden las circulaciones (34, 36) opuestas, presentan un desarrollo redondeado desde una dirección horizontal hacia una dirección vertical, para apoyar una desviación suave de las corrientes (34) y (36) opuestas hacia la vertical.

10 18.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 17, **caracterizado** porque el desarrollo redondeado de las paredes exteriores (62, 63) es de forma circular.

19.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 18, **caracterizado** porque un radio del arco circular del desarrollo redondeado de forma circular de las paredes exteriores (62, 63) corresponde aproximadamente al 10 % al 20 % de un radio de la zona de rotura de forma circular.

15 20.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 19, **caracterizado** porque a ambos lados una placa de guía del fondo (14) está aproximada a las secciones curvadas de las paredes exteriores (62, 63) de la tobera hendida (30) de tal manera que entre las paredes exteriores (62, 63) de la tobera hendida (30) y de esta placa de guía está configurado un intersticio de paso de aire de proceso dirigido aproximadamente horizontal.

20

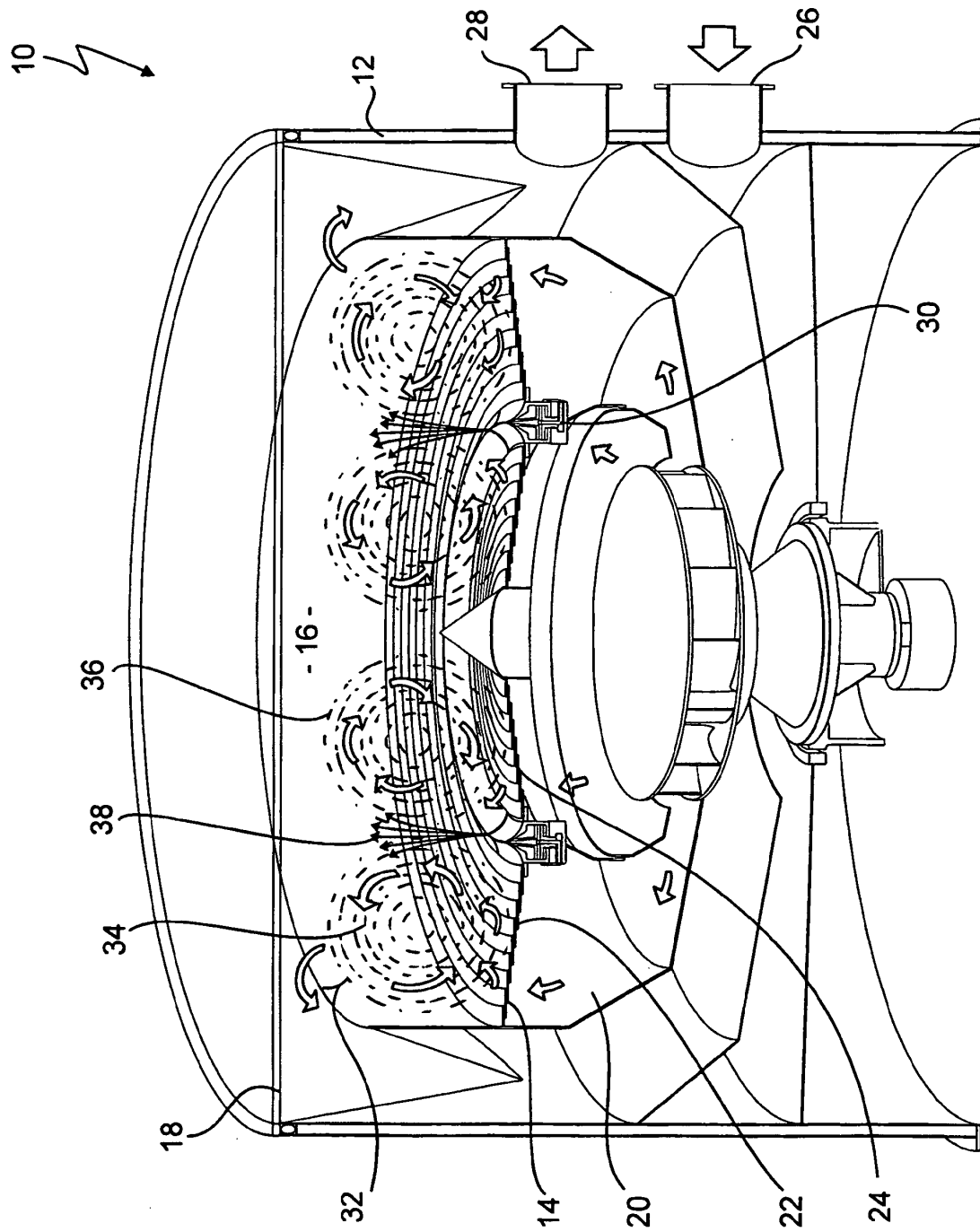


Fig. 1

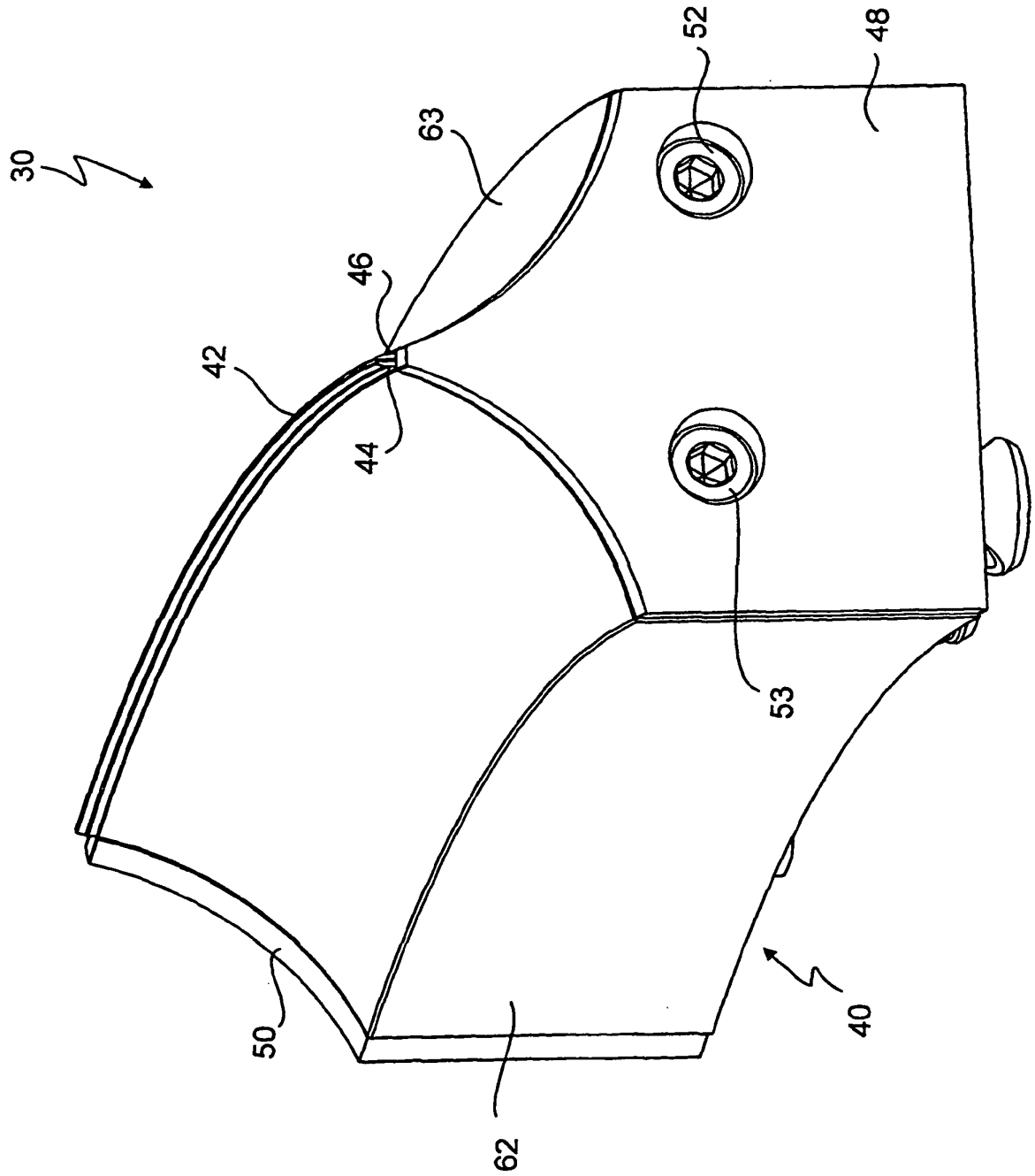


Fig. 2

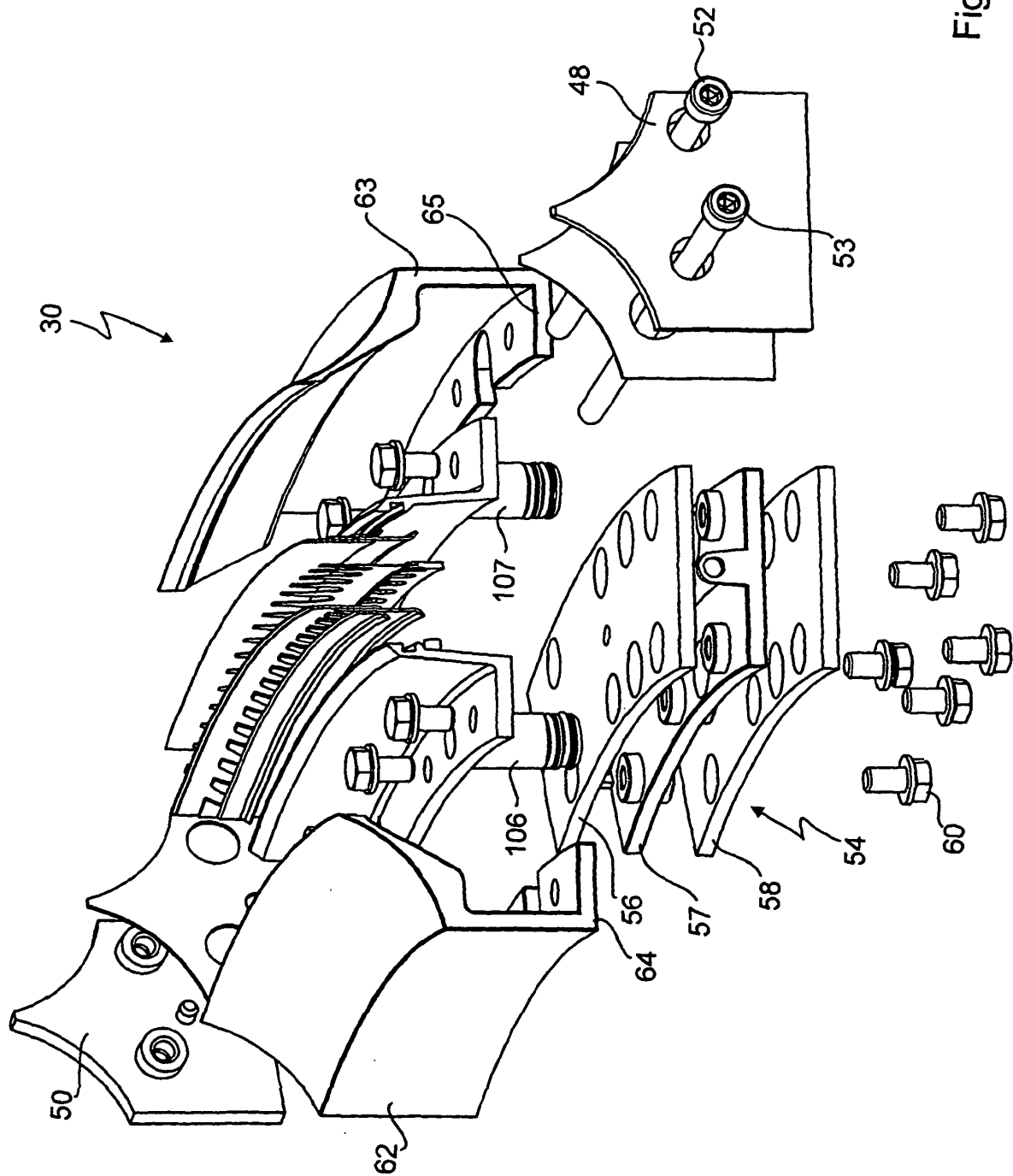


Fig. 3

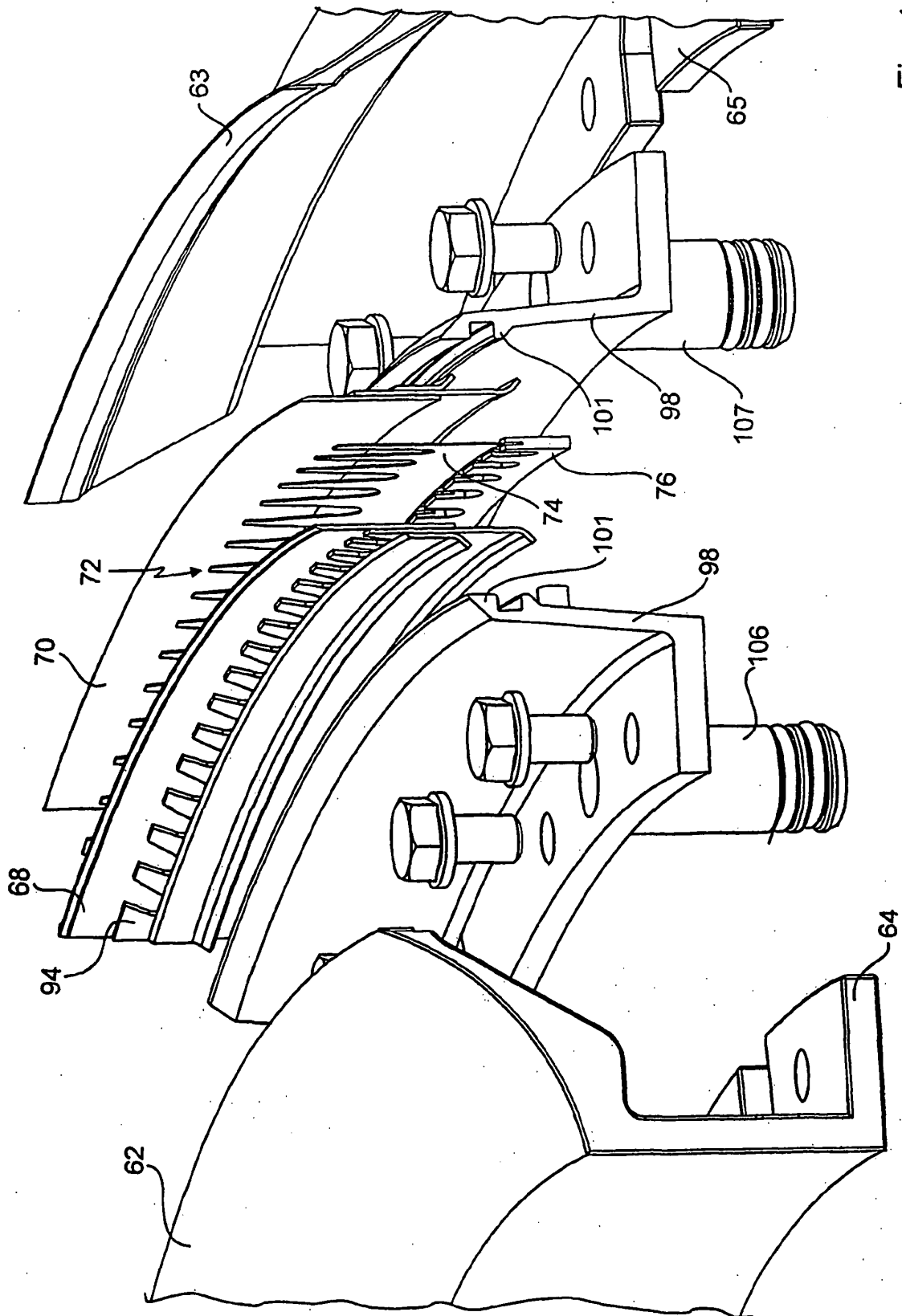


Fig. 4

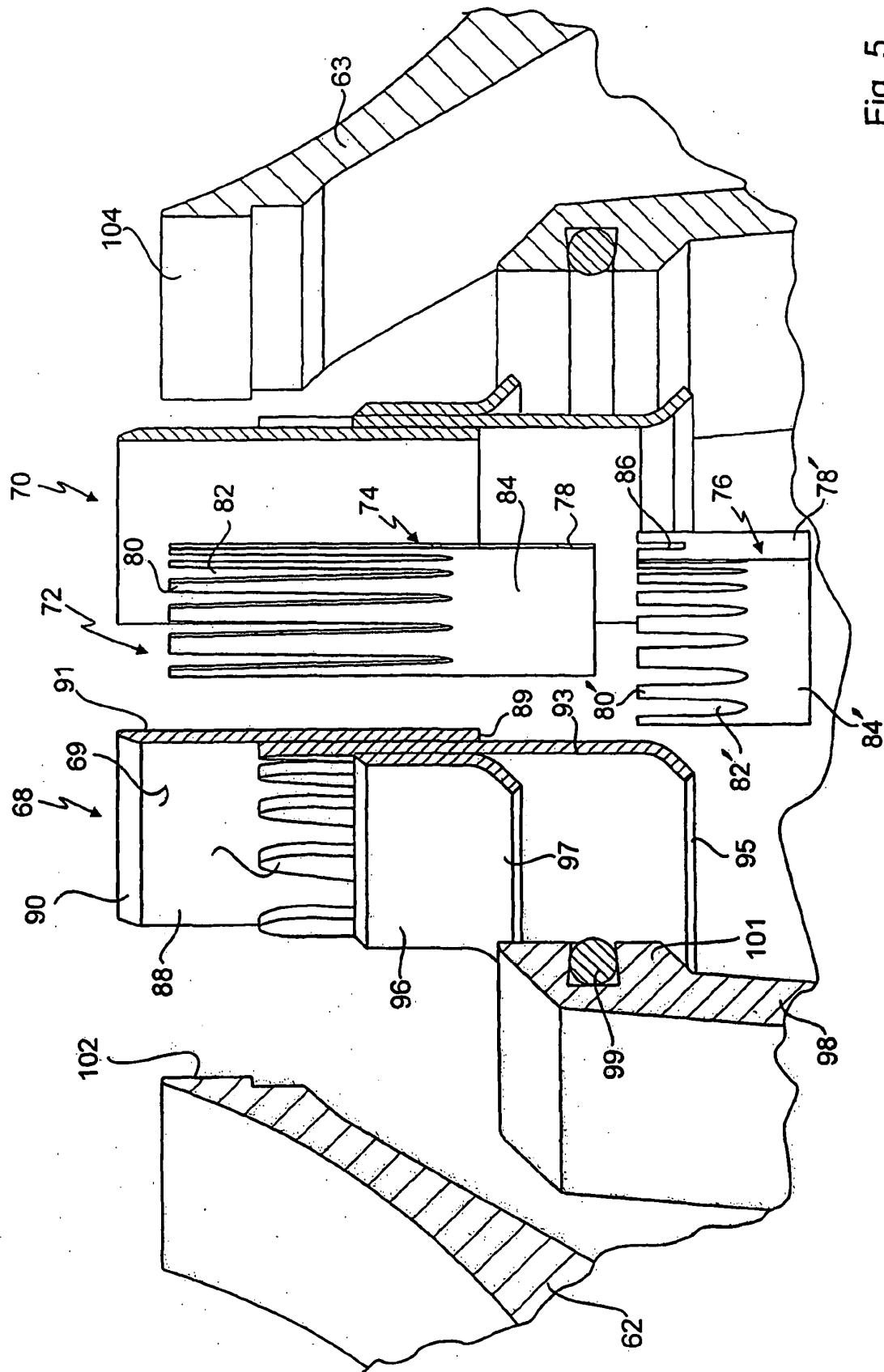
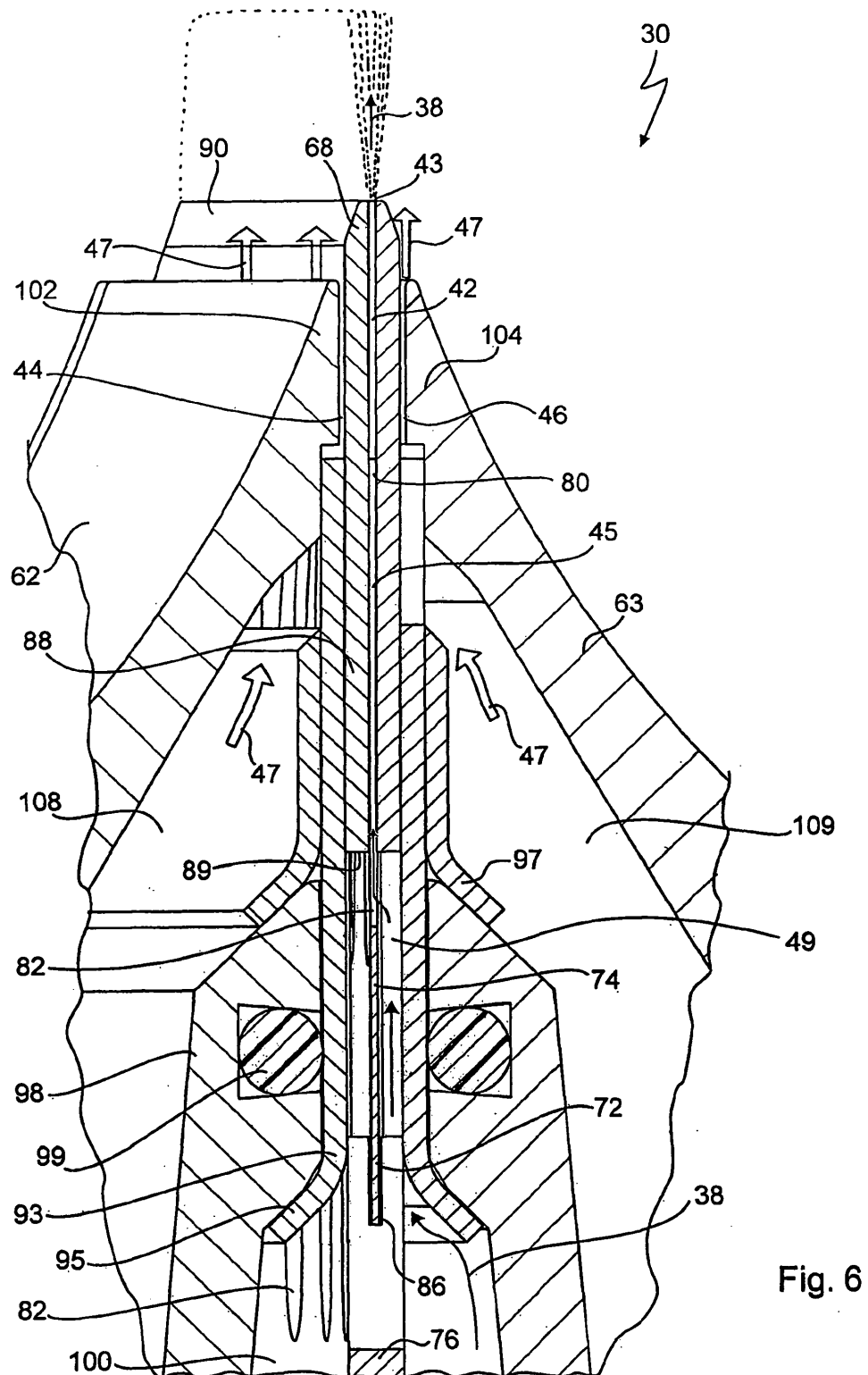


Fig. 5



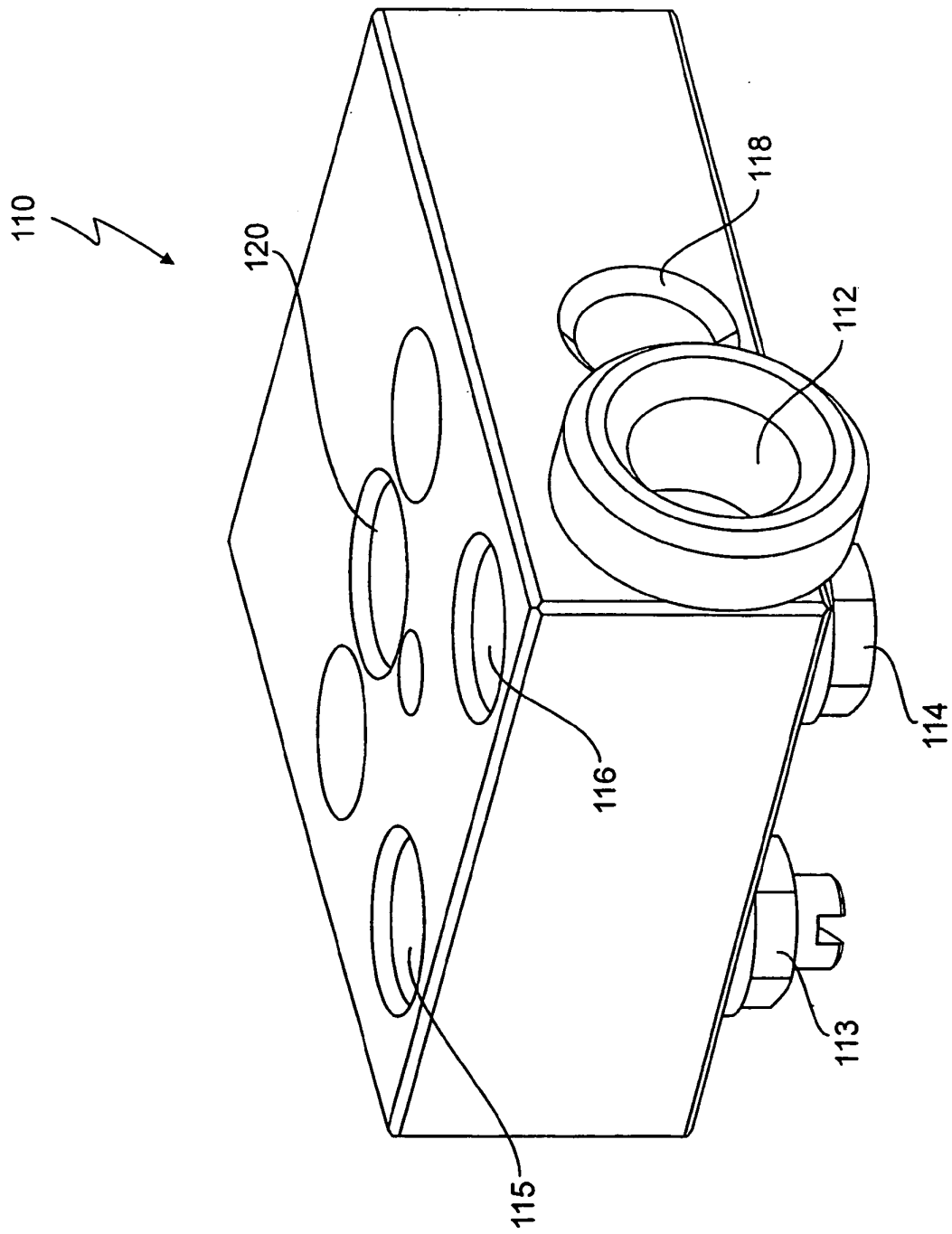


Fig. 7

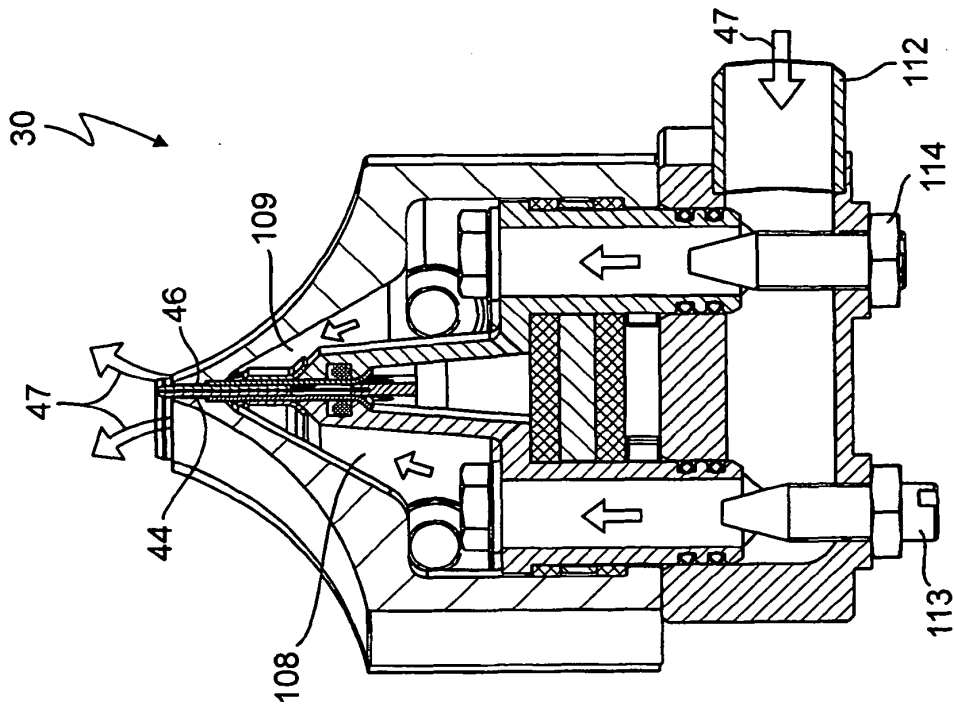


Fig. 9

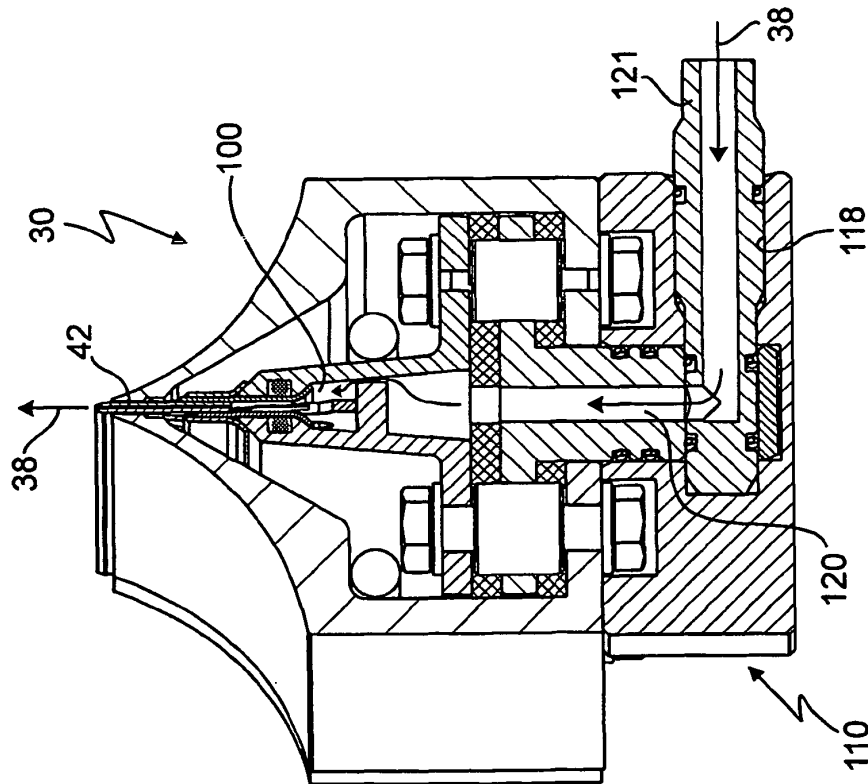


Fig. 8