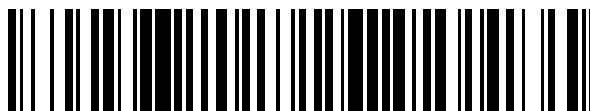


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 541 015**

51 Int. Cl.:

B02C 19/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.10.2011** **E 11804792 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2015** **EP 2627450**

54 Título: **Dispositivo de micronización para molinos de chorro de fluido**

30 Prioridad:

12.10.2010 IT MI20101864

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

15.07.2015

73 Titular/es:

FYDEC HOLDING SA (100.0%)
Z.I. Larges Pièces A - Chemin du Dévent
1024 Ecublens, CH

72 Inventor/es:

CATTIVELLI, ALEARDO

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 541 015 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 micronización para molinos de chorro de fluido

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un dispositivo de micronización para molinos de chorro de fluido.

10 Los molinos de chorro de fluido se usan para reducir partículas de material en polvo a tamaño de micrómetros o inferior a micrómetros. La pulverización se obtiene colocando el material en polvo en una cámara de molienda en un vórtex de fluido presurizado (normalmente aire, vapor o un gas inerte). Las partículas colisionan entre sí y con la pared de la cámara y los impactos hacen que se rompan en partículas de tamaño más pequeño. Los molinos de chorro de fluido se usan, por ejemplo, en las industrias química, alimentaria y farmacéutica para tanto aplicaciones de producción como de laboratorio.

15 Sumario de la invención

20 Como se sabe, la cámara de molienda de un molino de chorro de fluido tiene una pared cilíndrica contra la que se dirigen una pluralidad de boquillas. Las boquillas están dispuestas de tal forma que son tangentes a un círculo imaginario dentro de la cámara cilíndrica. El fluido presurizado de las boquillas crea un vórtex que converge en espiral hacia el centro de la cámara y se descarga a través de una salida en el centro de la cámara.

25 Para crear el vórtex, las boquillas están montadas en orificios que están inclinados en una dirección radial y sobresalen en la cámara de la pared cilíndrica anteriormente dicha. Este tipo de cámara se describe, por ejemplo, en el documento GB 1.137.320.

30 Otra cámara, descrita en el documento US 3178121, es una cámara con forma de disco circular que tiene una pared periférica a través de la cual la cámara está en estrecha comunicación con una fuente de fluido gaseoso presurizado mediante una multiplicidad de boquillas convergentes-divergentes.

El solicitante ha observado que las boquillas que sobresalen crean puntos o zonas de estancamiento en las que la velocidad local del fluido se reduce a cero y en las que puede acumularse el polvo tratado.

35 El solicitante también ha observado que el material en polvo tiende a depositarse y acumularse sobre la periferia radialmente externa de la cámara de molienda, disminuyendo así la eficiencia del molino, perdiéndose material y requiriéndose limpieza frecuente.

40 Además, los frecuentes impactos del material con los cabezales de boquilla que sobresalen conducen al rápido desgaste y la necesidad de sustituir las boquillas frecuentemente.

En este contexto, el solicitante ha tratado el problema de proporcionar un dispositivo de micronización para molinos de chorro de fluido que sea más eficiente y económico que aquellos conocidos en el estado de la técnica.

45 Más específicamente, el solicitante ha tratado el problema de proporcionar un dispositivo de micronización para molinos de chorro de fluido que haga posible reducir o eliminar la acumulación de material en la cámara de molienda durante la operación.

El solicitante también ha tratado el problema de proporcionar un dispositivo de micronización que requiera menos mantenimiento y reduzca la necesidad de sustituir sus piezas durante su vida útil.

50 El solicitante también ha tratado el problema de proporcionar un dispositivo de micronización con menores costes de producción.

55 Según la presente invención, se ha encontrado que moldeando la pared interna de la cámara de molienda de tal forma que cada boquilla mire a una parte de la pared que es sustancialmente perpendicular al eje de la boquilla, es posible reducir la acumulación de material y potenciar la eficiencia del molino.

60 Más específicamente, según un primer aspecto de ella, la presente invención se refiere a un dispositivo de micronización para molinos de chorro de fluido según la reivindicación 1.

Según un segundo aspecto de ella, la presente invención se refiere a un anillo de micronización para dispositivos de micronización para molinos de chorro de fluido según la reivindicación 10.

65 En al menos uno de los aspectos anteriormente mencionados de ella, la presente invención también puede tener una o más de las características preferidas descritas en lo sucesivo.

Preferentemente, cada primera porción forma con la dirección de inyección respectiva un ángulo de entre aproximadamente 85° y aproximadamente 95°, preferentemente entre aproximadamente 88° y aproximadamente 92°.

- 5 La pared lateral radialmente interna presenta segundas porciones curvas que están colocadas entre las primeras porciones.

10 Las segundas porciones curvas conectan dos primeras porciones consecutivas para crear un perfil anular en diente de sierra. Cada una de las segundas porciones curvas tiene un centro que está desplazado con respecto a la cámara cilíndrica. Esta forma hace posible disminuir el efecto del chorro emitido por una boquilla sobre el chorro emitido por la siguiente boquilla y reducir el número de impactos del material de arremolinamiento contra la boca de cada boquilla.

15 Cada primera porción forma un borde cóncavo con una de las segundas porciones curvas y un borde convexo con la otra. Cada una de las segundas porciones curvas no tiene preferentemente bordes afilados. Por perfil anular en diente de sierra se indica un perfil en el que el borde cóncavo que conecta cada segunda porción curva a una primera porción se localiza en una posición radial (con respecto al centro del anillo de micronización) que está más afuera que el borde convexo que conecta la misma segunda porción curva con la otra primera porción.

20 En una realización de variante, cada una de las segundas porciones curvas, a la vez que mantiene la forma de diente de sierra global de la pared radialmente interna, tiene al menos una parte cóncava y al menos una parte convexa. Preferentemente, solo hay una parte convexa sobre una porción con forma de arco circular que conecta dos primeras porciones sucesivas. La posición de la convexidad y su extensión radial y circunferencial se diseñan para reducir el número de puntos en los que puede acumularse material. Preferentemente, la convexidad, o bulto, está más próxima al borde de conexión cóncavo y más alejada del borde de conexión convexo.

Preferentemente, la boca de cada boquilla se abre al mismo nivel que la primera porción respectiva.

30 La ausencia de cavidades e intersticios, es decir, de puntos de estancamiento, previene la acumulación de material.

Además, como los cabezales de boquilla no sobresalen, el efecto abrasivo del material en polvo sobre ellos se reduce enormemente.

35 Preferentemente, la boca de cada boquilla es sustancialmente circular.

El chorro de fluido es más uniforme y se dirige con precisión.

Preferentemente, cada boquilla es un orificio hecho directamente en la pared lateral radialmente interna.

40 Como las boquillas no son partes separadas insertadas en alojamientos hechos en la pared, sino que están hechas directamente en la pared, los orificios son de tamaño mucho más pequeño que los alojamientos de boquilla del estado de la técnica y así puede reducirse la altura de la pared, reduciéndose así la acumulación en las zonas radialmente periféricas de la cámara.

45 Además, como los orificios están hechos a máquina, no es necesario que el operario instale boquillas en la pared, con el riesgo de cometer errores de ensamblaje, por ejemplo, olvidando ajustar una boquilla, como en el caso de dispositivos del estado de la técnica.

50 La ausencia de boquillas separadas que tienen que ajustarse en la cámara también permite ahorros en el tiempo y material de ensamblaje.

Preferentemente, el dispositivo comprende un anillo de micronización insertado de forma móvil en el cuerpo de contención y que soporta la pared lateral radialmente interna de la cámara de molienda.

55 El anillo puede ser fácilmente sustituido con uno nuevo o uno adecuado para las características del material que va a molerse o puede quitarse temporalmente para fines de mantenimiento.

Además, como es un componente separado, el moldeado de la pared lateral y boquillas es rápido y fácil.

60 Preferentemente, cada boquilla es un orificio pasante hecho directamente en el anillo.

Las boquillas son rápidas y fáciles de hacer, reduciendo así los costes de producción.

65 Preferentemente, el anillo está hecho de una hoja o placa de material de plástico (por ejemplo, PTFE, PEEK, HDPE), preferentemente por chorro de agua o corte láser. Gracias a las propiedades no adherentes del PTFE, se reduce la acumulación de producto.

En conjunto, el proceso de producción de anillos es rápido, con ventajas obvias en términos de mayor productividad y menores costes.

Breve descripción de los dibujos

Otras características y ventajas serán más evidentes a partir de la descripción detallada de una realización no limitante preferida de un dispositivo de micronización para molinos de chorro de fluido según la presente invención.

La descripción se explica a continuación con referencia a los dibujos adjuntos que se proporcionan únicamente para fines de ilustración sin limitar el alcance de la invención y en los que:

- La Figura 1 es una vista en alzado lateral en sección transversal del dispositivo de micronización para molinos de chorro de fluido según la invención;
- la Figura 2 es una vista en planta en sección transversal del dispositivo de la Figura 1;
- la Figura 3a es un detalle ampliado del dispositivo de la Figura 2;
- la Figura 3b es una realización de variante del detalle de la Figura 3a;
- la Figura 4 es una vista en perspectiva de un componente del dispositivo de las figuras precedentes;
- la Figura 5 es una vista en planta en sección transversal de una realización de variante del componente de la Figura 4;
- la Figura 5a es un detalle ampliado del componente de la Figura 5.

El número de referencia 1 indica en su totalidad un dispositivo de micronización para molinos de chorro de fluido según la presente invención.

Un molino de chorro de fluido comprende el dispositivo de micronización 1, montado sobre un armazón de soporte, no ilustrado debido a que es de un tipo en sí conocido, y conectado a un alimentador de material que va a molerse, a un colector del material molido y a otros dispositivos de tipo conocido y, por tanto, no ilustrado. El molino también comprende una unidad de control de proceso adecuada de un tipo en sí conocido.

Con referencia a la Figura 1, el dispositivo de micronización 1 ilustrado comprende un cuerpo de contención 2 hecho de acero inoxidable o de un material de plástico. El cuerpo de contención 2 es de forma sustancialmente cilíndrica y delimita internamente una cámara de molienda 3, también sustancialmente de forma cilíndrica, y un colector anular 4 que se extiende alrededor de todo el contorno de la cámara 3. En la realización ilustrada, el cuerpo de contención 2 se define por una parte inferior en forma de copa 5 cerrada en la parte superior por una tapa 6. La parte inferior en forma de copa 5 aloja, preferentemente de una manera móvil, un anillo de micronización 7 que separa la cámara 3 del colector anular 4. La cámara de molienda 3 está delimitada en la parte inferior por la parte en forma de copa 5, en la parte superior por la tapa 6 y lateralmente por una pared lateral 8 que está radialmente dentro del anillo 7. La cámara de molienda 3 es de diámetro aproximadamente 5 a 9 veces su altura máxima. La cámara de molienda 3 puede hacerse con un diámetro nominal de entre aproximadamente 20 mm y aproximadamente 700 mm.

El dispositivo de micronización 1 comprende un conducto de suministro 9 que desemboca en la cámara de molienda 3. En la realización ilustrada, el conducto de suministro 9 está delimitado por un primer elemento tubular 10 que se extiende oblicuamente desde la tapa 6. Un extremo libre 10a del primer elemento tubular 10, opuesto a la tapa 6, está en comunicación de fluido con una fuente de fluido presurizado, no ilustrada. Una tolva 11 está montada encima del primer elemento tubular 10 y su parte inferior está en comunicación con el conducto de suministro 9.

El dispositivo de micronización 1 comprende un conducto de inyección 12 que desemboca en el colector anular 4. En la realización ilustrada, el conducto de inyección 12 está delimitado por un segundo elemento tubular 13 que se extiende lejos de la parte inferior en forma de copa 5. Un extremo libre 14 del segundo elemento tubular 13, opuesto a la parte inferior en forma de copa 5, está en comunicación de fluido con una fuente de fluido presurizado, no ilustrada.

El dispositivo de micronización 1 comprende un conducto de descarga 15 que desemboca en la cámara de molienda 3. En la realización ilustrada, el conducto de descarga 15 está delimitado por un tercer elemento tubular 16 que se extiende verticalmente desde la tapa 6 y es coaxial con el eje principal "Y-Y" del cuerpo de contención cilíndrico 2 y del anillo 7. Un extremo libre 17 del tercer elemento tubular 16, opuesto a la tapa 6, se comunica con un dispositivo de separación (gas/producto), no ilustrado.

En una realización de variante no ilustrada, el producto se separa del gas de proceso directamente en la cámara de molienda 3. En esta realización de variante, el dispositivo de micronización 1 comprende otro conducto que desemboca en la cámara de molienda 3, se extiende hacia abajo desde la parte inferior en forma de copa 5 y es coaxial con el eje principal "Y-Y". El producto se descarga en la zona más baja mediante el conducto adicional y se recoge en un recipiente, mientras que las partículas ultrafinas son expulsadas de la zona superior mediante el conducto de descarga 15.

El anillo de micronización 7 comprende una pluralidad de boquillas 18 dispuestas a intervalos angulares iguales alrededor del eje principal "Y-Y" del mismo anillo 7. Cada boquilla 18 es un orificio hecho directamente en el material del que está hecho el anillo 7 y pasa a través del anillo 7 desde una pared lateral radialmente externa 19 hasta la pared lateral radialmente interna 8 (Figuras 2, 3 y 4).

Cada boquilla 18 de la realización ilustrada en la Figura 3a tiene una primera extensión 20 que da a la pared lateral radialmente externa 19 y es más grande en diámetro, y una segunda extensión 21 que da a la pared lateral radialmente interna 8 a modo de una boca 22 y es más pequeña en diámetro. El diámetro más pequeño es entre aproximadamente 0,3 mm y aproximadamente 5 mm. En la realización de variante de la Figura 3b, el perfil interno de la boquilla es del tipo convergente-divergente. En otras realizaciones de variante, no ilustradas, el perfil interno de la boquilla podría ser diferente al ilustrado.

Cada boquilla 18 está en comunicación de fluido con el colector anular 4 y con la cámara de molienda 3.

Cada boquilla 18 tiene un eje recto que define una dirección de inyección de fluido presurizado "X-X" y se extiende un ángulo con respecto a la dirección radial con respecto al eje principal "Y-Y" del anillo 7. Cada dirección de inyección "X-X" se hace con una dirección radial a través de la boca de la boquilla respectiva a un ángulo "α" de entre aproximadamente 30° y aproximadamente 60°. En otras palabras, las direcciones de inyección "X-X" de las boquillas 18 son tangentes a un círculo imaginario que se encuentra en un plano a ángulos rectos con el eje principal "Y-Y" del anillo 7, es coaxial con el eje principal "Y-Y" y es más pequeño en diámetro que el anillo 7, es decir, que está incluido dentro de la cámara de molienda 3.

La pared lateral radialmente interna 8 tiene, en una vista en planta del propio anillo 7, un perfil de diente de sierra.

Más específicamente, la pared lateral radialmente interna 8 tiene primeras porciones 23 que dan a la boca 22 de una de las boquillas 18. La boca 22 se abre al mismo nivel que la primera porción respectiva 23. Cada una de las primeras porciones 23, preferentemente plana, es sustancialmente perpendicular a la dirección de inyección "X-X" de la boquilla respectiva 18, es decir, se hace con una dirección radial que pasa a su través un ángulo diferente de 90°. Más específicamente, cada primera porción 23 se hace con la dirección de inyección respectiva a un ángulo "β" de entre aproximadamente 85° y aproximadamente 95°, preferentemente entre aproximadamente 88° y aproximadamente 92°, y todavía más preferentemente 90°. De esto resulta que, como el orificio que define cada boquilla 18 es circular, la boca 22 es sustancialmente circular.

Las primeras porciones 23 están conectadas entre sí por segundas porciones curvas 24. Cada primera porción 23 forma un borde cóncavo con una de las segundas porciones curvas 24 y un borde convexo con la otra.

En la realización de variante de la Figura 5, cada segunda porción curva 24 tiene una primera parte cóncava 24a seguida de una parte convexa 24b y una segunda parte cóncava 24c. Preferentemente, la primera parte cóncava 24a tiene un perfil en forma de arco circular y hace un borde convexo con la segunda porción convexa o bulto 24b. La segunda parte cóncava 24c tiene un perfil en forma de arco circular y está unida suavemente, sin bordes, con la segunda porción convexa o bulto 24b. La parte convexa 24b es sustancialmente un bulto sobre una porción en forma de arco circular que conecta dos primeras porciones sucesivas 23. En la realización de variante ilustrada, el bulto 24b está más próximo a la primera porción 23 con el que hace el borde cóncavo que a la primera porción 23 con el que hace el borde convexo.

El anillo de micronización 7 se hace preferentemente por chorro de agua o corte láser de una hoja o placa de material de plástico.

En uso, el material en partículas que va a micronizarse se alimenta mediante la tolva 11 mientras que el fluido presurizado (por ejemplo, gas inerte) se suministra mediante el extremo libre 10a del primer elemento tubular 10 a una presión de algunos bar (2-13 bar). Al mismo tiempo, el fluido presurizado se alimenta mediante el extremo libre 14 del segundo elemento tubular 13 también en el colector anular 4 y de allí se inyecta en la cámara de molienda 3 mediante las boquillas 18. El ángulo de las boquillas 18 produce un vórtice de alta velocidad que arremolina el material que va a micronizarse alrededor de la cámara 3, haciendo que las partículas colisionen entre sí y con las paredes de la cámara, rompiéndose así en partículas más pequeñas. Las partículas más grandes se mantienen por la fuerza centrífuga en la zona más exterior del vórtice hasta que se rompen en partículas más pequeñas, se arremolinan hacia el centro y se evacúan a través del conducto de descarga 15.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un dispositivo de micronización para molinos de chorro de fluido, que comprende:
un cuerpo de contención (2) que delimita internamente una cámara de molienda sustancialmente cilíndrica (3);
una pluralidad de boquillas (18), que presenta cada una una boca (22) que da a una pared lateral radialmente interna (8) de la cámara de molienda (3);
un conducto de suministro (9) para el material que va a micronizarse, que desemboca en la cámara de molienda (3);
al menos un conducto de inyección (12) para fluido presurizado, en comunicación de fluido con dichas boquillas (18);
en el que dichas boquillas (18) presentan una dirección de inyección de fluido presurizado (X-X) que es tangente a un círculo imaginario incluido dentro de la cámara de molienda (3);
caracterizado porque la pared lateral radialmente interna (8) presenta, en cada boquilla (18), una primera porción (23) que es sustancialmente perpendicular a la dirección de inyección (X-X) de la boquilla respectiva (18);
en el que la pared lateral radialmente interna (8) presenta segundas porciones curvas (24) colocadas entre las primeras porciones (23);
en el que las segundas porciones curvas (24) conectan dos primeras porciones consecutivas (23) para crear un perfil anular en diente de sierra.
- 2.- El dispositivo según la reivindicación 1, en el que cada primera porción (23) forma con la dirección de inyección respectiva (X-X) un ángulo (β) de entre aproximadamente 85° y aproximadamente 95°, preferentemente entre aproximadamente 88° y aproximadamente 92°.
- 3.- El dispositivo según la reivindicación 1 ó 2, en el que cada una de las segundas porciones curvas (24) tiene un centro que está desplazado con respecto a la cámara cilíndrica.
- 4.- El dispositivo según la reivindicación 1, 2 ó 3, en el que la boca (22) de cada boquilla (18) se abre al mismo nivel que la primera porción respectiva (23).
- 5.- El dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, en el que la boca (22) de cada una de las boquillas (18) es sustancialmente circular.
- 6.- El dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, en el que cada boquilla (18) es un orificio hecho directamente en la pared lateral radialmente interna (8).
- 7.- El dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, que comprende un anillo de micronización (7) insertado de forma móvil en el cuerpo de contención (2) y que lleva la pared lateral radialmente interna (8) de la cámara de molienda (3).
- 8.- El dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, en el que cada una de las segundas porciones (24) tiene al menos una parte cóncava (24a, 24c) y al menos una parte convexa (24b).
- 9.- El dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, en el que cada una de las segundas porciones curvas (24) no tiene bordes afilados.
- 10.- Un anillo de micronización para los dispositivos de micronización para molinos de chorro de fluido, que comprende:
una pluralidad de boquillas (18), que presenta cada una una boca (22) que da a una pared lateral radialmente interna (8) de dicho anillo (7);
en el que dichas boquillas (18) presentan una dirección de inyección de fluido presurizado (X-X) que es tangente a un círculo imaginario incluido dentro del anillo (7);
caracterizado porque la pared lateral radialmente interna (8) presenta, en cada boquilla (18), una primera porción (23) que es sustancialmente perpendicular a la dirección de inyección (X-X) de la boquilla respectiva (18);
en el que la pared lateral radialmente interna (8) presenta segundas porciones curvas (24) colocadas entre las primeras porciones (23);
en el que las segundas porciones curvas (24) conectan dos primeras porciones consecutivas (23) para crear un perfil anular en diente de sierra.
- 11.- El dispositivo según la reivindicación precedente, en el que cada boquilla (18) es un orificio pasante hecho directamente en el anillo (7).
- 12.- El anillo según la reivindicación 10 u 11, en el que dicho anillo (7) está hecho de hoja de metal, preferentemente por corte láser.

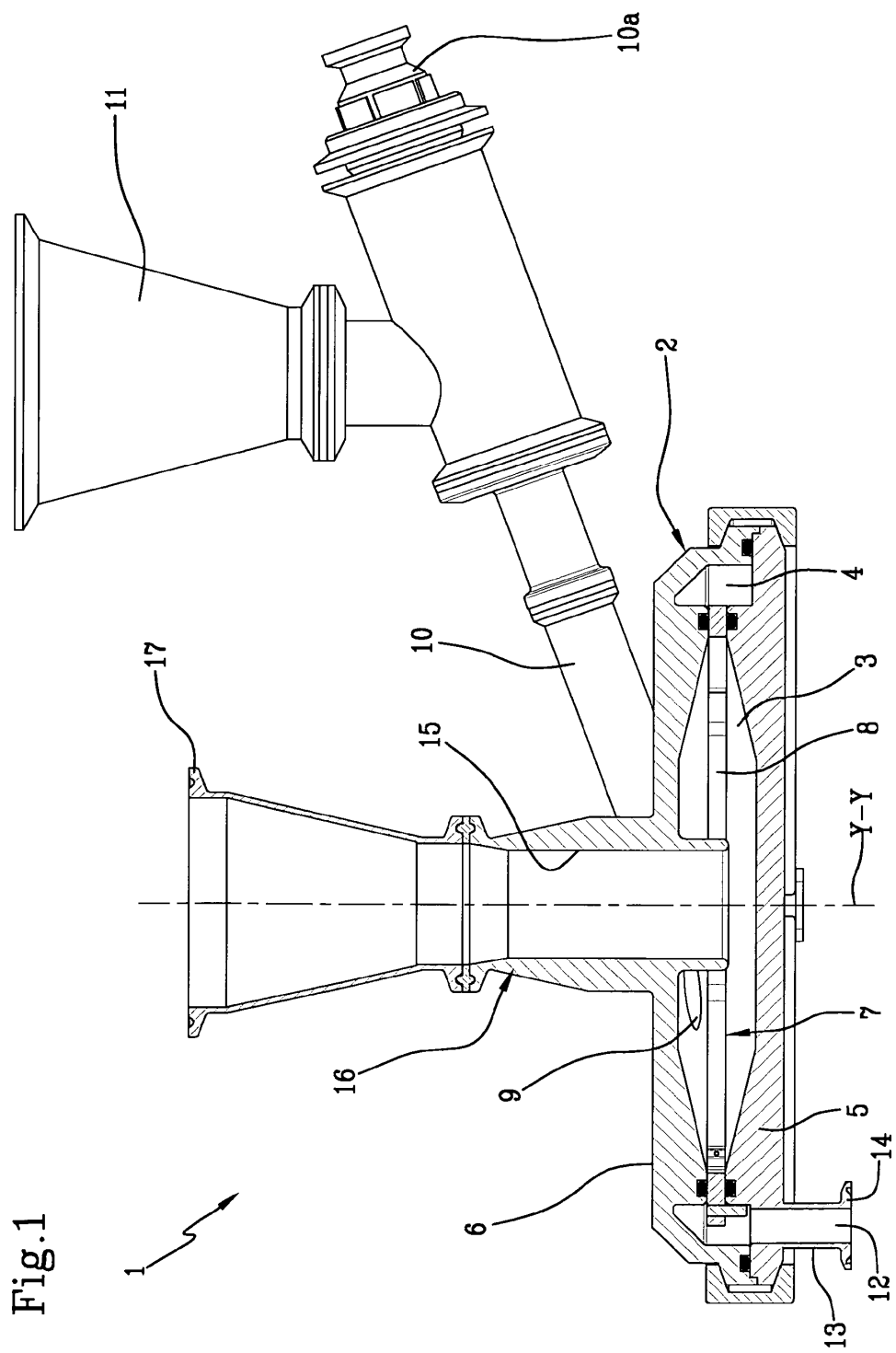


Fig.2

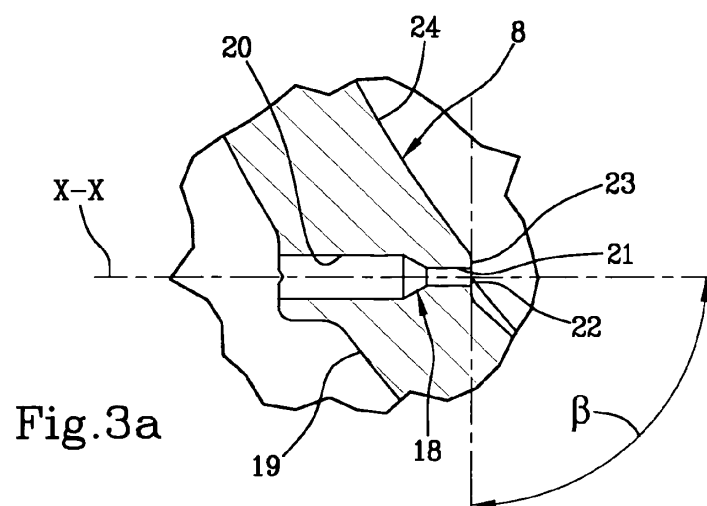
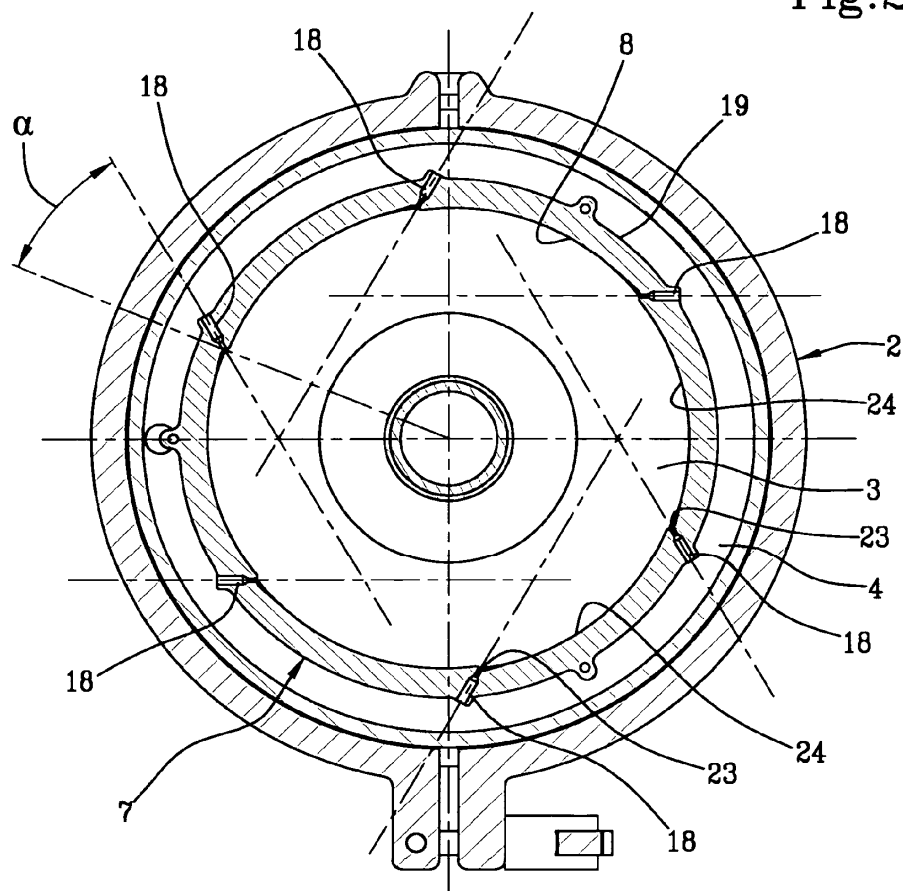


Fig.3b

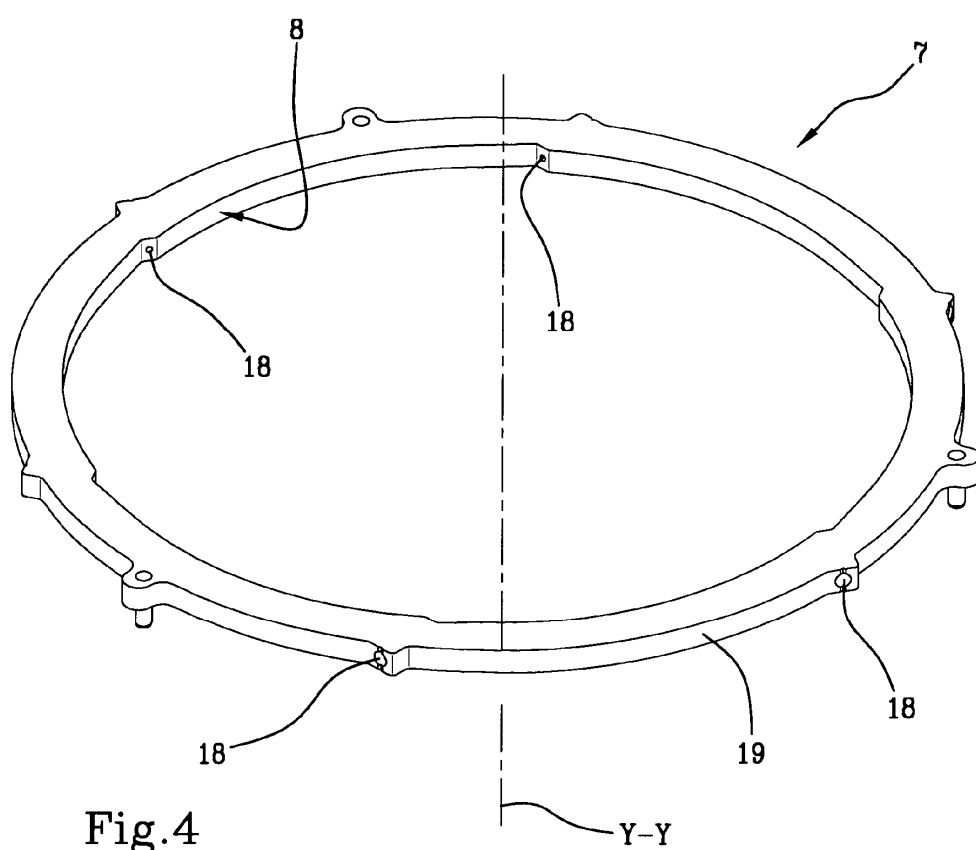
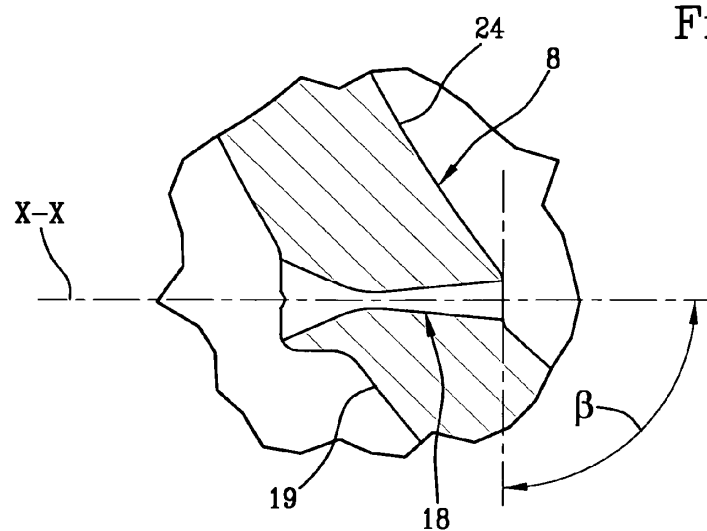


Fig.4

Fig.5

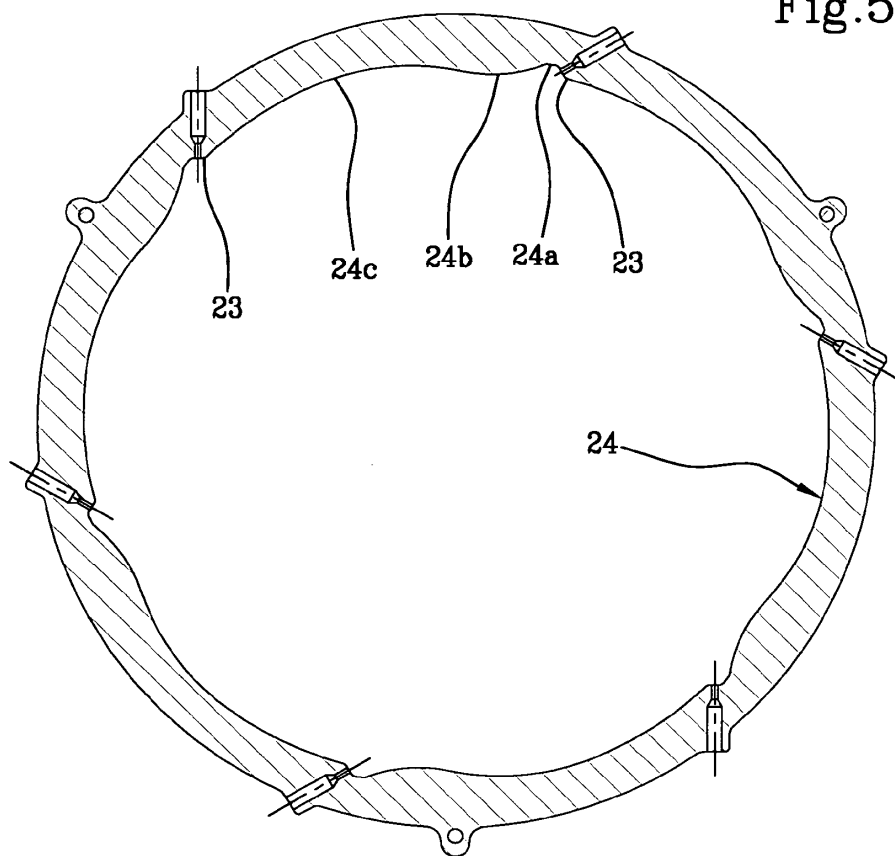


Fig.5a

