

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 439 287**

51 Int. Cl.:

**D21B 1/34** (2006.01)

**D21D 5/04** (2006.01)

**D21D 5/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.07.2010 E 10736653 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2013 EP 2488693**

54 Título: **Trituradora**

30 Prioridad:

**13.10.2009 DE 102009045613**

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

**22.01.2014**

73 Titular/es:

**VOITH PATENT GMBH (100.0%)  
St. Pöltener Str. 43  
89522 Heidenheim, DE**

72 Inventor/es:

**FEY, JÜRGEN;  
GOTTSCHALK, GERD;  
BRETTSCHEIDER, WERNER y  
OTT, ELMAR**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 439 287 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

## Trituradora

5 La invención se refiere a una trituradora para el desmenuzamiento y suspensión de fibras, que está constituida por un recipiente y al menos un rotor dispuesto en el recipiente para la circulación de una suspensión de fibras que se encuentra en el recipiente así como con al menos un tamiz rígido, cuya superficie de tamiz, provista con orificios de tamiz redondos, se cubierta, el menos en su mayor parte por el rotor.

10 Las trituradoras de este tipo se utilizan principalmente para llevar material de celulosa seco o papel usado de la más diferente composición a suspensión. Estas trituradoras están constituidas esencialmente por un recipiente para la suspensión y al menos un rotor. El material introducido se mezcla suelto en trozos grandes, tiras o balas prensadas intensivamente con agua, siendo generada una rotación de sustancia hidráulica a través del rotor.

Evidentemente, tales dispositivos son optimizados con el propósito de obtener esencialmente una disolución rápida y económica de fuerza. En muchos casos se dispone el rotor en la proximidad inmediata de un tamiz plano, que se mantiene libre de obstrucciones. A través de los orificios del tamiz se separa la sustancia disuelta de contaminaciones gruesas y se extrae como suspensión.

15 Como tipo estándar para una trituradora se ha impuesto un recipiente cilíndrico colocado vertical con un rotor en la zona del fondo, como se publica, por ejemplo, en el documento EP 1693505 A1. En este recipiente se añade agua y la sustancia a disolver desde arriba y se genera con la ayuda del rotor una circulación en tromba en la suspensión, en la que, por lo tanto, en la zona inferior la sustancia es impulsada por el rotor hacia abajo y es comprimida en la zona del fondo radialmente hacia fuera, con lo que resulta una circulación rotatoria.

20 Otro tipo de construcción típico es el recipiente de trituradora abierto por arriba con rotor insertado lateralmente, como se describe en el documento WO 98/49389. Allí se transporta la suspensión aproximadamente horizontal hacia el rotor y se desvía en la pared frontal del recipiente que lleva el rotor.

Esta forma con frecuencia menos favorable hidráulicamente tiene la ventaja de encontrar espacio debajo de la máquina de fabricación de papel como trituradora de expulsión.

25 El tamiz mencionado sirve en primer lugar para realizar una separación, en la que las porciones ya suficientemente disueltas de la pasta de papel son extraídas a través de los orificios del tamiz y son retenidas las porciones no disueltas todavía suficientemente. De este modo se puede realizar el proceso de disolución de una manera más conocida más económicamente, especialmente cuando la trituradora, como se desea, puede ser accionada de forma continua. Las sustancias perturbadoras, es decir, esencialmente los ingredientes ajenos al papel, se pueden retener o bien eliminar.

30 Pero en muchos casos, este tamiz contribuye también a intensificar el proceso de disolución. El lado del rotor que está dirigido hacia la chapa del tamiz entre en interacción efectivamente con los cantos de entrada de los orificios del tamiz. En concreto, se mantiene siempre una cierta distancia entre el rotor y la chapa del tamiz, pero las fuerzas de cizallamiento que se producen en este caso son suficientes para desintegrar todavía más las partículas de pasta de papel. Los trozos mayores pueden salvar también la distancia entre el tamiz y el rotor, de manera que se inicia una acción de corte directa. En qué forma y en qué intensidad tienen lugar estos procesos depende de los requerimientos y del diseño de la trituradora.

35 También se conoce intensificar todavía más la acción de disolución que se acaba de describir, proveyendo las chapas de tamiz en el lado de entrada con listones, como se conoce, por ejemplo, a partir del documento DE 101 16 367.

40 Se conoce a partir del documento WO 03/033152 A1 una placa de tamiz, cuyos orificios han sido realizados a través de estampación, rayo láser o chorro de agua. Estos orificios no están configurados redondos circulares, sino que están provistos con esquinas y están distribuidos de una manera preferida del tipo de mosaico sobre la placa de tamiz. De esta manera debe intensificarse la acción de disolución. No obstante, se plantean problemas en la fabricación y con respecto al peligro de obstrucción.

45 Los tamices conocidos para tales trituradoras se proveen la mayoría de las veces con taladros redondos circulares o, como se describe en el documento EP1679403, con orificios de tamiz alargados, debiendo realizarse un compromiso entre el requerimiento de una clasificación óptima, es decir, orificios de clasificación lo más pequeños posible, y el requerimiento de una producción lo más alta posible, es decir, una superficie abierta lo más grande posible.

La curva característica de un tamiz de este tipo se obtiene esencialmente a partir del tamaño, forma y números de los orificios de tamiz que se encuentran en él.

Además de un rendimiento grande se pretende en este caso también una alta resistencia contra la presión

hidráulica. Para tenerla en cuenta, se propone en el documento DE19547585 un tamiz con una capa de apoyo y una capa de clasificación.

No obstante, continúan siendo problemáticos los orificios del tamiz, especialmente en lo que se refiere a la fabricación, rendimiento y peligro de obstrucción.

- 5 Por lo tanto, el cometido de la invención es garantizar en estos tamices un alto rendimiento con una necesidad de energía lo más reducida posible y una longitud efectiva de los cantos de corte lo más grande posible.

10 De acuerdo con la invención, el cometido se ha solucionado porque la sección transversal de los orificios del tamiz está delimitada exclusivamente por secciones circulares y la relación entre el radio más grande y el radio más pequeño de las secciones circulares está entre 3 y 20. En este caso es también ventajoso que los radios presenten una transición tangencial y se diferencien con respecto al radio de curvatura y/o la dirección de la curvatura.

La forma de realización redonda de los orificios de tamiz repercute positivamente sobre la fabricación por medio de corte por láser, puesto que no es necesaria una modificación de la velocidad como en otro caso durante el corte de esquinas.

15 Además, a través de los cantos exclusivamente redondos de los orificios de tamiz se mejora en una medida considerable la acción del rotor durante el paso por encima de los mismos.

A ello hay que añadir, además de un peligro de obstrucción reducido, también la posibilidad de una optimización con respecto a la superficie abierta y la resistencia del tamiz.

20 En este caso, las secciones circulares deberían ser de diferente longitud y/o de radios diferentes, de manera que con preferencia secciones circulares largas y cortas o bien radios grandes y pequeños alternan entre sí y especialmente las secciones circulares largas, con preferencia del mismo tamaño tienen radios grandes y las secciones circulares cortas, con preferencia del mismo tamaño, tienen radios pequeños.

Las investigaciones han mostrado que hay que encontrar una relación óptima entre el radio máximo y el radio mínimo de las secciones circulares entre 5 y 15.

25 A este respecto, en la mayoría de los casos es ventajoso que el radio mínimo de las secciones circulares esté entre 1,5 y 3 mm y/o el radio máximo de las secciones circulares esté entre 10 y 30 mm.

Por lo demás, el número de las secciones circulares de la sección transversal de los orificios del tamiz debería ser al menos 4 y como máximo 10.

30 De acuerdo con los requerimientos planteados a la trituradora o bien a su construcción así como a la calidad y composición de la sustancia de fibras puede ser ventajoso que todos los orificios de tamiz de la superficie del tamiz estén configurados iguales.

Pero en cambio para ejercer una influencia sobre la estabilidad del tamiz y/o su curva característica puede ser ventajoso que los orificios de tamiz de la superficie de tamiz presenten formas diferentes de la sección transversal o los orificios de tamiz de la superficie de tamiz posean la misma forma de la sección transversal, pero están configurados de diferente tamaño.

35 Por el mismo motivo puede ser ventajoso que varias, con preferencia todas las secciones circulares de un orificio de tamiz se extiendan curvadas convexas con respecto al centro de la sección transversal del orificio de tamiz o, en cambio, al menos una sección circular esté curvada cóncava.

40 Las formas de configuración ventajosas se deducen en el último caso mencionado cuando dos secciones circulares con preferencia opuestas entre sí de un orificio de tamiz se extienden curvadas cóncavas con respecto al centro de la sección transversal del orificio de tamiz.

Para el incremento del rendimiento en una unidad de tamiz ampliamente igual, es ventajoso que los orificios de tamiz presenten una sección transversal alargada.

45 Para el aprovechamiento óptimo de la superficie de tamiz, los orificios de tamiz de una superficie de tamiz, especialmente también en función de su forma de la sección transversal, están alineados iguales o, en cambio, diferentes.

En muchas formas de la sección transversal, en el caso de alineación diferente, es ventajoso que los orificios de tamiz adyacentes estén dispuestos desplazados en torno a 90° y 180° entre sí.

Además, se puede contrarrestar una obstrucción cuando la sección transversal de un orificio de tamiz se incrementa con preferencia constantemente en la dirección de la circulación de paso de la suspensión de fibras.

Como trituradoras se entienden aquí también máquinas de disolución posterior, por ejemplo, fibradores.

A continuación se explica en detalle la invención en varios ejemplos de realización. En el dibujo adjunto:

La figura 1 muestra una sección transversal a través de una trituradora vertical.

La figura 2 muestra una sección transversal a través de una trituradora horizontal.

5 La figura 3 muestra una vista en planta superior sobre un tamiz 3 con rotor 4.

La figura 4 muestra una sección transversal parcial a través de un tamiz 3 y

Las figuras 5 a 11 muestran diferentes orificios de tamiz 6.

10 La forma más frecuente de una trituradora, en la que se puede aplicar la invención, es la trituradora vertical cilíndrica y plana según la figura 1, en la que un tamiz 3 y un rotor 4 se encuentran en la zona del fondo. Durante el funcionamiento se introducen pasta de papel F y agua W en el recipiente 2. La suspensión de fibra 1 acabada apta para bombeo se extrae a través del tamiz 3 como producto A. Tales trituradoras se conocen desde hace mucho tiempo.

15 Lo mismo se aplica también para trituradoras según la figura 2. Como ya se ha mencionado, se puede emplear un recipiente 2 de este tipo de manera especialmente ventajosa debajo de una máquina de fabricación de papel para la disolución de desechos de producción. Otra aplicación es la trituradora secundaria, por ejemplo según el documento DE-A-23 45 735, cuya chapa de tamiz está provista con orificios de tamiz modificados de acuerdo con la invención.

Todas las formas de realización tienen en común que la superficie de tamiz del tamiz rígido y de forma redonda circular 3 es cubierta en su mayor parte por el rotor 4, de manera que el rotor 4 gira en la dirección de la circulación de paso de la suspensión de fibras 1 delante del tamiz 3.

20 A tal fin, la figura 3 muestra un rotor 4, que está dispuesto concéntricamente con un tamiz 3 plano en forma de anillo en la trituradora por lo demás no representada. El rotor 4 está provisto con aletas y está dimensionado de tal forma que durante la rotación 10 cubre totalmente o al menos en su mayor parte la superficie de tamiz 3. De acuerdo con la invención, la sección transversal de los orificios de tamiz 6 de este tamiz 3 está delimitada exclusivamente por secciones circulares, presentando al menos dos secciones circulares radios 7, 8, 9 diferentes.

25 En el caso de tamices 3 mayores, es habitual fabricarlos en primer lugar como segmentos anulares, que se componen entonces en la trituradora para formar un tamiz general 3. En el ejemplo mostrado aquí, todo el tamiz 3 está constituido por un total de ocho segmentos, cuatro de los cuales están representados. Los segmentos del tamiz se pueden fijar en un bastidor de soporte 11 colocado debajo.

30 Como se representa en la figura 4, la sección transversal del orificio de tamiz 6 debería incrementarse continuamente en la dirección de la circulación de paso 5 lo que contrarresta una obstrucción de los orificios de tamiz 6. En este caso, la fabricación de los orificios de tamiz 6 con la forma de la sección transversal de acuerdo con la invención como también una modificación de la sección transversal durante el corte por láser no plantea problemas. Al contrario, de esta manera el aparato de corte en ausencia de esquinas se puede mover de una manera más uniforme a lo largo del contorno a cortar.

35 El orificio de tamiz 6 mostrado en la figura 5 se forma, respectivamente, por tres secciones circulares largas del mismo tamaño con radio grande 8 y por tres secciones circulares cortas del mismo tamaño con radio pequeño 7, de manera que a una sección circular larga con un radio grande 8 sigue una sección circular corta con un radio pequeño 7. La sección transversal del orificio de tamiz 6 formada por estas secciones circulares posee tres ejes de simetría 12.

40 En este caso, la superficie de tamiz está formada por varias series aquí paralelas de orificios de tamiz 6 dispuestos adyacentes entre sí, de manera que los orificios de tamiz 6 adyacentes están dispuestos desplazados 180° entre sí y, respectivamente, un eje de simetría 12 de un orificio de tamiz 6 se extiende perpendicularmente a la alineación 13 de la serie correspondiente. Para el aprovechamiento óptimo del espacio, dos orificios de tamiz 6 opuestos entre sí de series adyacentes tienen un contorno simétrico.

45 En oposición a ello, los orificios de tamiz 6 en la figura 6 se forman, respectivamente, por dos secciones circulares largas con un radio grande 8 y por dos secciones circulares cortas con un radio pequeño 7. También aquí alternan radios grandes y pequeños 7, 8 en la dirección circunferencial del orificio de tamiz 6.

50 Para ejercer una influencia sobre la curva característica del tamiz, los orificios de tamiz alargado 6 están alineados de forma diferente sobre la superficie de tamiz. Como ejemplo se disponen los orificios de tamiz 6 aquí por parejas paralelos entre sí, de manera que, a pesa de todo, los orificios de tamiz 6 de parejas adyacentes están alineados en

cada caso perpendiculares entre sí.

5 Los orificios de tamiz 6 según la figura 7 se forman por cuatro secciones circulares largas con radio grande 8, 9 y cuatro secciones circulares con radio pequeño 7. En concreto, también aquí un radio grande 8, 9 sigue a un radio pequeño 7, pero el radio pequeño 7 se encuentra entre dos secciones circulares curvadas de forma diferente. Mientras que una sección circular grande se extiende curvada convexa con respecto al centro del orificio de tamiz, la otra se extiende curvada cóncava.

10 Cuando estos orificios de tamiz 6, como aquí, se disponen en varias series paralelas y que se extienden perpendiculares entre sí, de manera que una sección circular curvada convexa 8 está colocada opuesta a una sección circular curvada cóncava 9 de un orificio de tamiz adyacente 6, se pueden realizar nervaduras de la misma anchura entre los orificios de tamiz 6, lo que repercute positivamente sobre la estabilidad del tamiz. Además, en este caso resulta también una superficie de tamiz abierta muy grande junto con un rendimiento grande.

15 Los orificios de tamiz 6 representados en las figuras 8 y 9 se forman, respectivamente, por dos secciones circulares cortas con radio pequeño 7 y por dos secciones circulares largas con radio grande 8. En este caso, una sección circular larga está curvada convexa con respecto al centro del orificio de tamiz 6 y la sección opuesta está curvada cóncava.

Mientras que las secciones circulares largas en la figura 9 tienen el mismo punto medio circular, en la figura 8 el radio de la sección circular larga convexa 8 es menor que el radio de la sección circular cóncava 9.

20 El orificio de tamiz 6 según la figura 10 tiene tres secciones circulares convexas cortas con radio pequeño 7, dos secciones circulares largas con radio grande 8, que se extienden convexas con respecto al centro del orificio de tamiz 6 así como una sección circular cóncava larga con radio grande 9. A diferencia de ello, la figura 11 muestra un orificio de tamiz 6, que está constituido por cinco secciones circulares convexas cortas con radio pequeño 7 y cinco secciones circulares cortas con radio grande 8.

25 Debido a los cantos de apertura curvados en todos los ejemplos de los orificios de tamiz 6, se puede mejorar en una medida considerable la acción de disolución durante la coincidencia con las altas del rotor 4 que se mueven estrechamente por delante de ellos. A ello hay que añadir que se puede impedir el paso de piezas rígidas grandes.

El efecto de dilución se puede mejorar, además, a través de una alineación correspondiente de los orificios de tamiz 6.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Trituradora para el desmenuzamiento y suspensión de fibras (F), que está constituida por un recipiente (2) y por al menos un rotor (4) dispuesto en el recipiente (2) para la circulación de una suspensión de fibras (1) que se encuentra en el recipiente (2) así como por al menos un tamiz (3), cuya superficie de tamiz provista con orificios de tamiz redondos (6) es cubierta, el menos en su mayor parte, por el rotor (4), caracterizada porque la sección transversal de los orificios de tamiz (6) está delimitada exclusivamente por secciones circulares y la relación entre el radio más grande (8, 9) y el radio más pequeño (7) de las secciones circulares está entre 3 y 20.
- 2.- Trituradora de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque las secciones circulares son de diferente longitud.
- 10 3.- Trituradora de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizada porque alternan secciones circulares cortas y largas.
- 4.- Trituradora de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque las secciones circulares tienen radios (7, 8, 9) diferentes.
- 5.- Trituradora de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizada porque los radios grandes (8, 9) y los radios pequeños (7) están dispuestos alternando.
- 15 6.- Trituradora de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizada porque las secciones circulares largas tienen radios grandes (8, 9) y las secciones circulares cortas tienen radios pequeños (7).
- 7.- Trituradora de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la relación entre el radio más grande (8, 9) y el radio más pequeño (7) de las secciones transversales está entre 5 y 15.
- 20 8.- Trituradora de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el radio más pequeño (7) de las secciones circulares está entre 1,5 y 3 mm.
- 9.- Trituradora de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el radio más grande (8, 9) de las secciones circulares está entre 10 y 30 mm.
- 10.- Trituradora de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la sección transversal de los orificios de tamiz (6) están delimitados por 4 secciones circulares.
- 25 11.- Trituradora de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada porque la sección transversal de los orificios de tamiz (6) está delimitada por 6 secciones circulares.
- 12.- Trituradora de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada porque la sección transversal de los orificios de tamiz (6) está delimitada por 8 secciones circulares.
- 30 13.- Trituradora de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada porque la sección transversal de los orificios de tamiz (6) está delimitada por 10 secciones circulares.
- 14.- Trituradora de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque todos los orificios de tamiz (6) de la superficie de tamiz están configurados iguales.
- 15.- Trituradora de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizada porque los orificios de tamiz (6) de la superficie de tamiz presentan formas diferentes de la sección transversal.
- 35 16.- Trituradora de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizada porque los orificios de tamiz (6) de la superficie de tamiz poseen la misma forma de la sección transversal, pero tamaño diferente.
- 17.- Trituradora de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque varias, con preferencia todas las secciones circulares de un orificio de tamiz (6) se extienden curvadas convexas con respecto al centro de las secciones transversales del orificio de tamiz (6).
- 40 18.- Trituradora de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque al menos una sección circular con preferencia larga de un orificio de tamiz (6) se extiende curvada cóncava con relación al centro de la sección transversal del orificio de tamiz (6).
- 19.- Trituradora de acuerdo con la reivindicación 18, caracterizada porque dos secciones circulares con preferencia opuestas entre sí de un orificio de tamiz (6) se extienden curvadas cóncavas con respecto al centro de la sección transversal del orificio de tamiz (6).
- 45 20.- Trituradora de acuerdo con la reivindicación 18, caracterizada porque solamente una sección transversal con preferencia larga se extiende cóncava.

## ES 2 439 287 T3

- 21.- Trituradora de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque los orificios de tamiz (6) presentan una sección transversal alargada.
- 22.- Trituradora de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque los orificios de tamiz (6) de una superficie de tamiz están alineados iguales.
- 5 23.- Trituradora de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 21, caracterizada porque los orificios de tamiz (6) de una superficie de tamiz están alienados de forma diferente.
- 24.- Trituradora de acuerdo con la reivindicación 23, caracterizada porque los orificios de tamiz (6) adyacentes están dispuestos desplazados en torno a  $90^\circ$  ó  $180^\circ$  unos de los otros.
- 10 25.- Trituradora de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la sección transversal de un orificio de tamiz (6) se incrementa de una manera comparativamente constante en la dirección de la circulación de paso (5) de la suspensión de fibras (1).

Fig.1

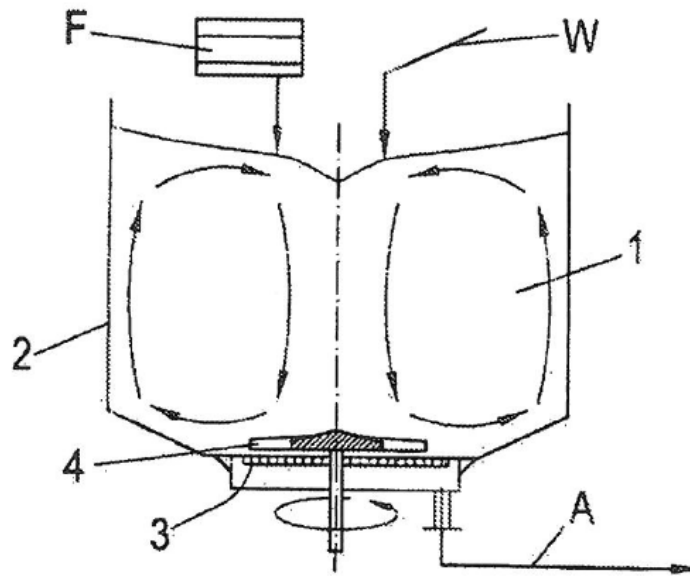
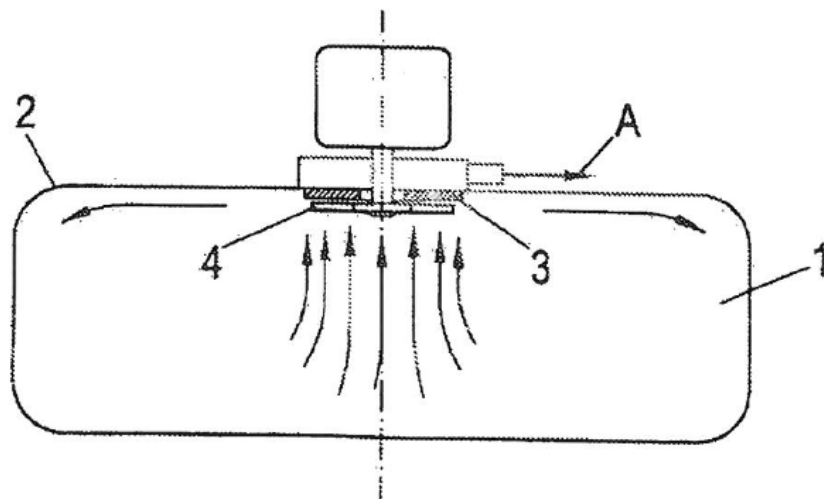


Fig.2





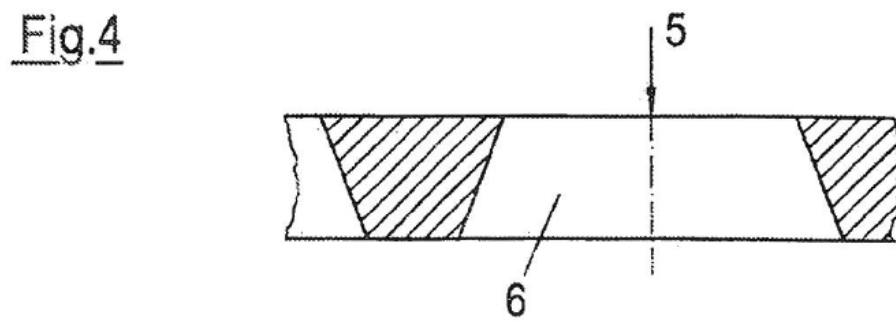
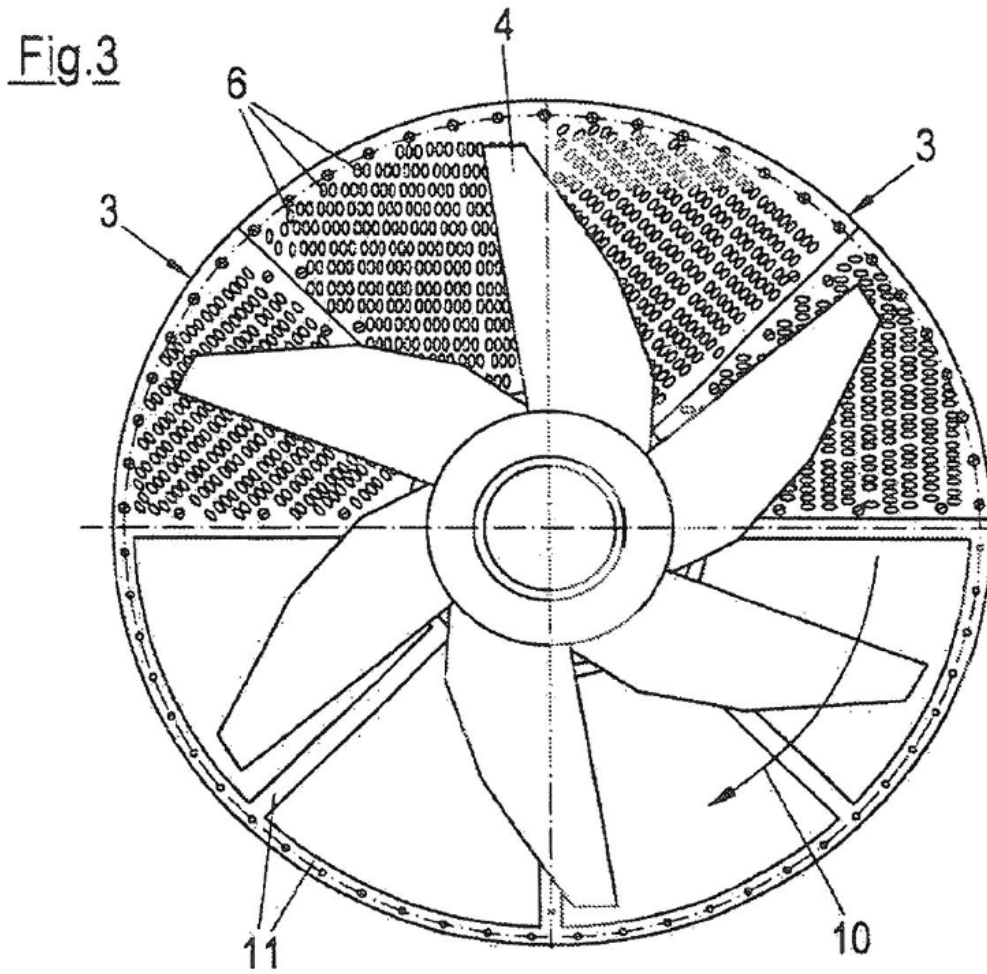


Fig.5

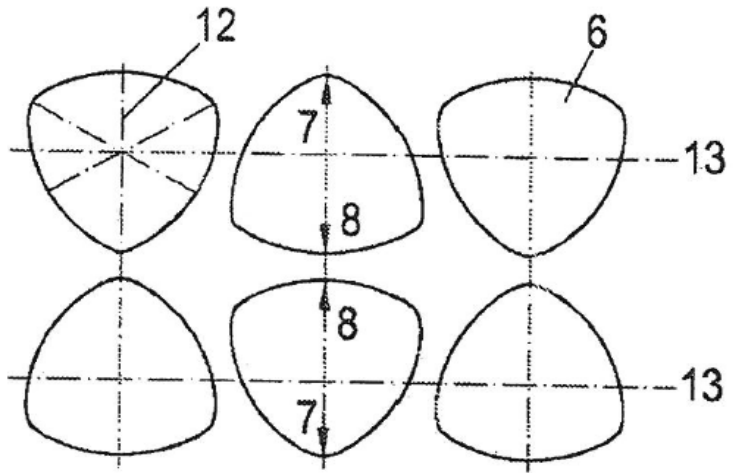


Fig.6

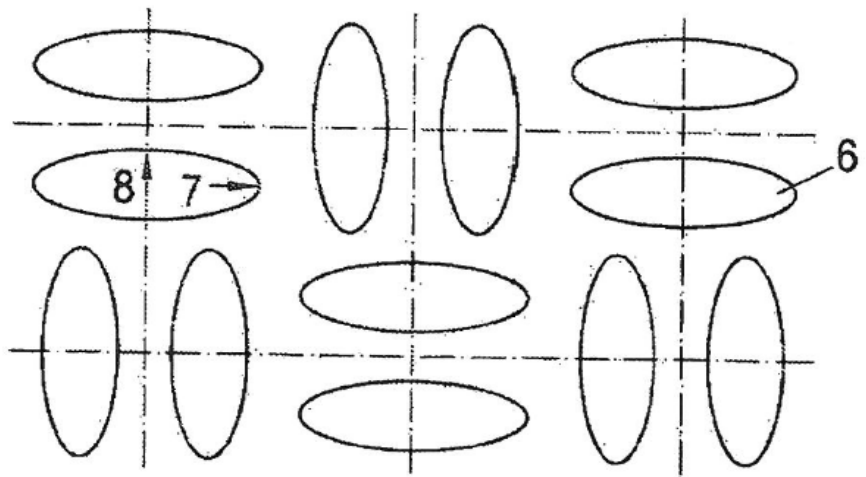


Fig.7

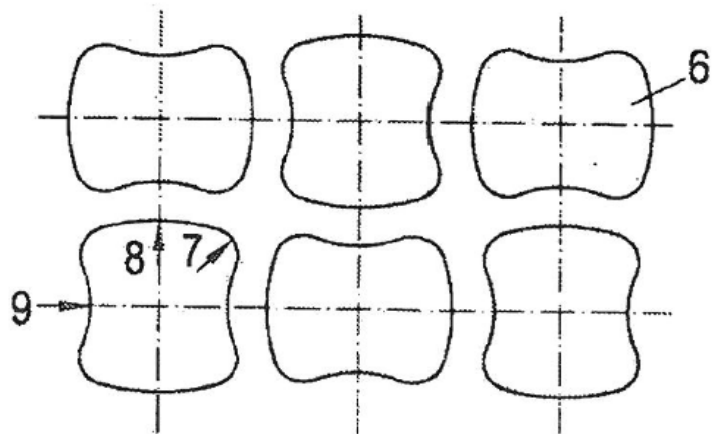


Fig.8

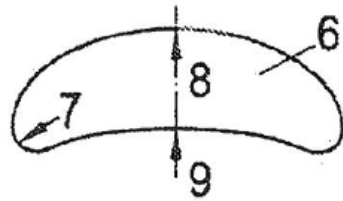


Fig.9

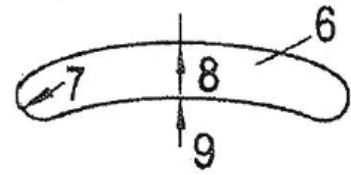


Fig.10

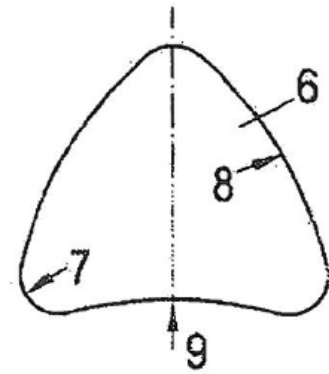


Fig.11

