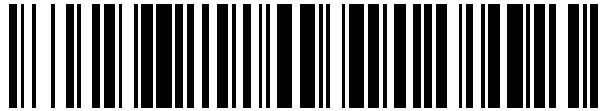


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 480 971**

51 Int. Cl.:

**B02C 13/284** (2006.01)

**B02C 23/16** (2006.01)

**B02C 18/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.04.2011** **E 11716182 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.07.2014** **EP 2563516**

54 Título: **Molino con tamiz con una retención de tamiz mejorada**

30 Prioridad:

**27.04.2010 DE 102010018419**

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

**29.07.2014**

73 Titular/es:

**HOSOKAWA ALPINE AKTIENGESELLSCHAFT  
(100.0%)  
Peter-Dörfler-Strasse 13-25  
86199 Augsburg, DE**

72 Inventor/es:

**HEINRICHSMIEIER, LEONHARD;  
EBERHARDT, CLAUS y  
ULRICH, CLAUS**

74 Agente/Representante:

**LÓPEZ CAMBA, María Emilia**

**ES 2 480 971 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**

Molino con tamiz con una retención de tamiz mejorada.

5 La invención se refiere a un molino con tamiz que presenta una cesta con un lado interior curvado para el apoyo de un tamiz, que está en contacto con el lado interior curvado de la cesta de tamiz y tiene dos bordes longitudinales opuestos y paralelos uno respecto a otro, y que además presenta una alimentación de material por encima del tamiz y un rotor cilíndrico que está dispuesto para la rotación en el interior de la cesta de tamiz. Por el documento US 2004/0251347 A1 se conoce un molino con tamiz semejante.

10

Los molinos con tamiz del tipo mencionado sirven para la fragmentación de productos granulados o costras, según los producen por ejemplo una prensa de rodillo, en tanto que el material pulverulento pasa la hendidura entre rodillos de la prensa de rodillos. Habitualmente tales molinos con tamiz están dotados de una cesta de tamiz en forma de segmento circular en la que se pueden instalar diferentes tamices. Estos tamices son planos en el estado de partida

15

de forma rectangular o cuadrada y mediante la colocación en la cesta de tamiz adoptan una forma que se corresponde con el lado interior curvado de la cesta de tamiz, por ejemplo, así es semicilíndrica o en forma de U. Se usan en particular raspadores, tamices de tela metálica y tamices de chapa con aberturas.

En un molino con tamiz convencional, el tamiz está fijado en la cesta de tamiz mediante un listón de apriete y tornillos. Para cambiar el tamiz se deben soltar los tornillos con la ayuda de una herramienta.

20

El documento DD-161249-A3 da a conocer un molino con tamiz según el preámbulo de la reivindicación 1.

La invención tiene el objetivo de proporcionar un molino con tamiz con una retención de tamiz mejorada para poder realizar el cambio de tamiz de forma más rápida.

25

Este objetivo se resuelve según la invención partiendo de un molino con tamiz del tipo mencionado al inicio, porque el un borde longitudinal del tamiz está dispuesto en un primer listón de retención que presenta una primera escotadura de posicionamiento para la recepción del un borde longitudinal, y porque el otro borde longitudinal del tamiz está dispuesto en un segundo listón de retención que presenta una segunda escotadura de posicionamiento para la recepción del otro borde longitudinal, y porque finalmente el segundo listón de retención se puede rotar entre una posición de abertura, en la que la segunda escotadura de posicionamiento permite una retirada y admisión del borde longitudinal correspondiente del tamiz, y una posición de cierre en la que la segunda escotadura de posicionamiento ejerce una fuerza de presión sobre el borde longitudinal dispuesto en ella.

30

En el molino con tamiz según la invención el tamiz está sujeto luego en la cesta de tamiz exclusivamente mediante los dos listones de retención, estableciéndose la tensión necesaria requerida para que el tamiz se ajuste estrechamente en la cesta de tamiz mediante el apriete que se obtiene por la fuerza de presión sobre el borde longitudinal del tamiz situado en la segunda escotadura de posicionamiento y el apoyo del borde longitudinal opuesto en el primer listón de retención. La fijación de apriete según la invención mediante dos listones de retención de los que uno se puede rotar entre una posición de abertura y una posición de cierre, hace posible además un cambio del tamiz sin herramientas y extraordinariamente rápido, dado que para sacar el tamiz montado sólo se debe rotar el segundo listón de retención de su posición de cierre a la posición de abertura. En la posición de abertura la segunda escotadura de posicionamiento libera el borde longitudinal del tamiz recibido en ella, de modo que se puede sacar lateralmente, es decir, esencialmente radialmente de la segunda escotadura de posicionamiento del segundo listón de retención. El tamiz se puede extraer luego axialmente de forma sencilla de la cesta de tamiz y sustituir por otro tamiz que se lleva a un contacto de apriete con la cesta de tamiz mediante una rotación del segundo listón de retención en la posición de cierre.

Otra ventaja del cambio de tamiz sin herramientas, posible según la invención es una reducción drástica de la probabilidad de introducción de partículas extrañas en el molino con tamiz, dado que no se necesita una herramienta para el cambio de tamiz ni se deben desenroscar y ni enroscar de nuevo elementos de retención como tornillos o similares. En particular en el caso de los molinos con tamiz que se usan en la industria farmacéutica, la última ventaja mencionada no se puede evaluar como suficientemente elevada.

50

En formas de realización preferidas del molino con tamiz según la invención, el segundo listón de retención se puede rotar alrededor de su eje longitudinal central y la segunda escotadura de posicionamiento, en particular una superficie de presión de la segunda escotadura de posicionamiento, está dispuesta de forma excéntrica en el segundo listón de retención. Debido a la disposición excéntrica de la segunda escotadura de posicionamiento, durante el movimiento del segundo listón de retención de su posición de abertura a su posición de cierre se establece una fuerza de presión y se transfiere al borde longitudinal situado en la segunda escotadura de posicionamiento. Alternativamente también sería posible dejar rotar el segundo listón de retención alrededor de un eje longitudinal dispuesto de forma excéntrica a fin de generar la fuerza de presión deseada.

60

La segunda escotadura de posicionamiento presenta preferentemente una superficie de guiado inclinada, que comienza en la circunferencia exterior del segundo listón de retención y continuando hacia el interior se termina en

65

una superficie de presión que discurre con un ángulo respecto a la superficie de guiado, forma la base de la segunda escotadura de posicionamiento y en la posición de cierre transfiere la fuerza de presión sobre el borde longitudinal del tamiz situado en la segunda escotadura de posicionamiento. La superficie de guiado se ocupa por consiguiente de que el canto del borde longitudinal, que está en contacto con el segundo listón de retención en la posición abierta de éste, se guíe hacia la superficie de presión durante el movimiento del segundo listón de retención a la posición de cierre, de modo que el borde longitudinal del tamiz se posicione sobre la superficie de presión para crear la condición previa para la transfiere de la fuerza de presión sobre el borde longitudinal. En caso de una rotación continuada del segundo listón de retención en la dirección de su posición de cierre, entonces se establece la fuerza de presión y se transmite sobre el borde longitudinal. En este caso la superficie de presión está dispuesta preferentemente con un ángulo tal respecto a la superficie de guiado que la superficie de presión en la posición de cierre descansa de forma plana sobre el borde longitudinal del tamiz dispuesto en la segunda escotadura de posicionamiento. De esta manera se garantiza, por un lado, una buena transferencia de la fuerza de presión generada y, por otro lado, el borde longitudinal se asegura mediante el asiento plano sobre la superficie de presión en la posición de cierre y la fricción resultante de ello entre las superficies mencionadas en su posición. El ángulo mencionado es de forma especialmente preferible un ángulo obtuso.

Como seguridad adicional puede estar prevista una superficie de tope que se extiende desde la pared de la superficie de presión opuesta a la superficie de guiado y que impide mediante un arrastre de forma que el borde longitudinal del tamiz situado en la segunda escotadura de posicionamiento abandone esta escotadura de posicionamiento. La superficie de tope está dispuesta luego de modo que, en la posición cerrada del segundo listón de retención, engrana con el lado exterior del tamiz o engrana con el lado exterior de tamiz, si el borde longitudinal se mueve hacia fuera lateralmente en la segunda escotadura de posición, por ejemplo, debido a vibraciones.

En ejemplos de realización preferidos del molino con tamiz según la invención, al menos el segundo listón de retención tiene una sección transversal circular, lo que simplifica su alojamiento rotativo. También el primer listón de retención puede tener una sección transversal circular para unificar la fabricación.

Un movimiento del segundo listón de retención entre la posición de abertura y la posición de cierre se realiza preferentemente desde un extremo del segundo listón de retención, mediante un asidor correspondiente o mediante aplicación de una herramienta en este extremo del listón de retención. La herramienta puede ser, por ejemplo, una llave hexagonal Allen o una llave de boca. No obstante, es decisivo que, a diferencia de un molino con tamiz convencional, no se debe soltar ningún tornillo que retiene el tamiz o similares y apretar de nuevo, y que la rotación del segundo listón de retención a su posición de cierre o desde su posición de cierre también se puede realizar desde fuera de un aislador o contención en los que puede estar dispuesto el molino con tamiz.

En el caso de los molinos con tamiz del tipo mencionado, la fragmentación discurre con el mejor rendimiento cuando entre el rotor y la cesta de tamiz o el tamiz sólo está ajustada una pequeña distancia. Dado que el grosor de alambre es diferente en el caso de una tela de tamiz gruesa o fina, la cesta de tamiz tiene que poderse ajustar en altura para mantener la pequeña distancia deseada entre el rotor y el tamiz. No obstante, una ajustabilidad en altura de la cesta de tamiz significa una distancia variable entre el lado inferior de la alimentación de material y el lado superior de la cesta de tamiz. La hendidura que se forma según el ajuste de la cesta de tamiz se salva convencionalmente mediante chapas de guiado que le impiden al material que fluye a través de la alimentación de material que llegue a la hendidura. Estas chapas de guiado están fijadas mediante tornillos, lo que es indeseado en particular cuando el molino con tamiz se hace funcionar completamente encapsulado, según es el caso de forma creciente en la industria farmacéutica.

Según la invención para la eliminación de las chapas de guiado mencionadas, el lado superior de la cesta de tamiz y el lado inferior de la alimentación de material están configurados como superficies planas entre las que está dispuesta una junta de laberinto tridimensional. Con ello se considera una junta de laberinto que se extiende en la dirección de longitud y anchura y también en la altura, a fin de impedir una fuga de material en este punto pese a una modificación del tamaño de la hendidura entre el lado superior de la cesta de tamiz y el lado inferior de la alimentación de material, provocada por un ajuste en altura de la cesta de tamiz según se ha expuesto. Esta solución según la invención, que se puede usar en sí o también junto con la fijación de apriete descrita anteriormente del tamiz, elimina cualquier tornillo que sirva para la fijación de las chapas de guiado que se pueden limpiar o soltar con dificultades.

Si el tamiz, según ya se ha mencionado, presenta una sección transversal en forma de U, luego en configuraciones preferidas del molino con tamiz según la invención la cesta de tamiz está provista, en la zona de los brazos de la sección transversal de tamiz en forma de U, de chapas de guiado que conducen el producto tamizado o molido hacia abajo hacia la base de la sección transversal de tamiz en forma de U. Un solución semejante tiene la ventaja de que una fracción fina del producto molido con mala fluidez se guía hacia la base de la sección transversal de tamiz en forma de U y el embudo de salida allí necesario puede ser más estrecho, por lo que se reduce la altura constructiva de todo el dispositivo. Esta solución constructiva también se puede usar en sí o junto con una o varias de las características según la invención ya descritas.

Un ejemplo de realización actualmente preferido de un molino con tamiz según la invención se explica a

continuación más en detalle mediante los dibujos esquemáticos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una vista frontal cortada parcialmente de un molino con tamiz según la invención,

- 5 la figura 2 es el entorno de un segundo listón de retención de la figura 1 en representación ampliada, situándose el segundo listón de retención en una posición de abertura, y

la figura 3 es una representación análoga a la figura 2, situándose el segundo listón de retención ahora en una posición de cierre.

10

En la fig. 1 se representa un molino con tamiz designado en general con 10, cuyos componentes principales son una cesta de tamiz 12 para la recepción de un tamiz 14 y un rotor 16 discoidal que está dispuesto en el interior de la cesta de tamiz 12 y del tamiz 14 para la rotación alrededor de un eje A.

- 15 La cesta de tamiz 12 aproximadamente en forma de U en sección transversal está abierta arriba, de modo que el material a fragmentar se le puede suministrar mediante una alimentación de material 18 en forma de embudo en sección transversal, que está dispuesta arriba sobre la cesta de tamiz 12.

Los molinos con tamiz de este tipo pueden servir, por ejemplo, para la fragmentación de costras que se han generador a partir de material pulverulento mediante una prensa de rodillos. La prensa de rodillos se puede situar directamente por encima de la alimentación de material 18 del molino con tamiz 10, a fin de formar una prensa de rodillos con molino con tamiz integrado para el acondicionamiento del material de partida pulverulento.

Según está representado, el tamiz 14 plano en el estado de partida está en contacto con el lado interior curvado en forma de U de la cesta de tamiz 12 y se aprieta por un dispositivo todavía descrito más exactamente posteriormente contra el lado interior de la cesta de tamiz. Durante el funcionamiento del molino con tamiz 10, el material fluye a través de la alimentación de material 18 al tamiz 14 y se mueve por el rotor 16 rotativo sobre la superficie de tamiz interior. Para ello el rotor 16 está provisto de varios listones de molienda 20 distribuidos uniformemente sobre su circunferencia, que sobresalen radialmente y axialmente del rotor 16 y hechos de un material especialmente resistente al desgaste. Los listones de molienda 20 fijados en el rotor 16, aquí soldados, presentan una sección transversal que destaca en forma cónica de la superficie del rotor y termina en un canto de molienda 22. Entre los cantos de molienda 22 sucesivos en la dirección circunferencial están configuradas depresiones 24 en forma de bolsillo en el rotor discoidal.

- 25  
30  
35 La configuración descrita del rotor 16 conduce a una buena distribución también axial del material suministrado en el espacio de tamiz, obteniéndose el mejor rendimiento de molienda cuando los cantos de molienda 22 tienen sólo una pequeña distancia respecto a la superficie de tamiz interior. El material molido que ha pasado el tamiz 12 abandona el molino con tamiz 10 a través de una salida de material en 26.

40 El tamiz 14 se puede sacar para la adaptación a diferentes materiales a tratar y propiedades de producto deseadas, pero también para el mantenimiento y limpieza. Para que esto sea posible de forma rápida y sencilla, el molino con tamiz 10 representado presenta una retención de tamiz mejorada que se explica más en detalle a continuación.

La novedosa retención de tamiz presenta listones de retención 28, 30 dispuestos por encima de la cesta de tamiz 12, que discurren en paralelo respecto a sus bordes superiores y de los que un primer listón de retención 28 está determinado para la cooperación con el borde longitudinal 32 del tamiz 14 y un segundo listón de retención 30 rotativo alrededor del eje S está determinado para la cooperación con el otro borde longitudinal 34 opuesto del tamiz 14. Para ello el primer listón de retención 28 está provisto de una primera escotadura de posicionamiento 36, que está configurada en su superficie y que se extiende a lo largo del primer listón de retención 28 para recibir el borde longitudinal 32 del tamiz 14 que se apoya en él. De manera análoga, el segundo listón de retención 30 está provisto de una segunda escotadura de posicionamiento 38 que sirve para la recepción del otro borde longitudinal 34 del tamiz 14, cuya forma en sección transversal se diferencia no obstante de la de la escotadura de posicionamiento 36, a fin de realizar una posición de abertura y una posición de cierre o apriete mediante una rotación del segundo listón de retención 30.

55

Para la mejor explicación las figuras 2 y 3 muestran el segundo listón de retención 30 rotativo en representación ampliada, reproduciendo la fig. 2 la posición de abertura y la fig. 3 la posición de cierre. La segunda escotadura de posicionamiento 38 comprende una superficie de guiado 40 inclinada, que comienza en la circunferencia exterior del segundo listón de retención 30 circular en la sección transversal en el ejemplo de realización representado, se continua hacia el interior y termina en una superficie de presión 42, que discurre con un ángulo obtuso respecto a la superficie de guiado 40 y forma la base de la segunda escotadura de posicionamiento 38. Se ve que, en la posición de abertura del segundo listón de retención 30, un canto interior del borde longitudinal 34 del tamiz 14 está en contacto con la superficie de guiado 40. Desde el borde de la superficie de presión 42 opuesto a la superficie de guiado 40 se extiende hacia fuera, en el ejemplo de realización representado en primer lugar con un ángulo recto respecto a la superficie de presión 42, una superficie de tope 44 que en su desarrollo se dobla luego de forma afilada respecto a la superficie lateral del segundo listón de retención 30, a fin de formar una abertura 46 para la

65

introducción del borde longitudinal 34.

Si se rota ahora el segundo listón de retención 30 alrededor de su eje longitudinal central S en el sentido horario, partiendo de la posición de abertura reproducida en la figura 2, entonces el canto interior del borde longitudinal 34 se desliza hacia abajo en la superficie de guiado 40 hasta que se topa con la superficie de presión 42. Otra rotación del segundo listón de retención 30 en el sentido horario provoca luego una aplicación de todo el borde longitudinal 34 en la superficie de presión 42, ejerciendo la superficie de presión 42 debido a su disposición excéntrica en el segundo listón de retención 30 simultáneamente una fuerza de presión sobre el borde longitudinal 34, que se soporta a través del contraapoyo formado en el primer listón de retención 28 en forma de una primera escotadura de posicionamiento 36, de modo que el tamiz 14 se presiona contra el lado interior de la cesta de tamiz 12 y se sujeta en esta posición cuando el segundo listón de retención 30 ha alcanzado su posición de cierre reproducida en la fig. 3.

En la posición de cierre la superficie de tope 44 puede engranar o no, en función de la anchura del borde longitudinal 34, con el lado exterior de tamiz, no obstante, impide en todo caso un resbalamiento indeseado del borde longitudinal 34 fuera de la segunda escotadura de posicionamiento 38.

Para soltar el tamiz 14 inmovilizado en la cesta de tamiz 12, sólo se debe rotar el segundo listón de retención 30 en sentido antihorario desde la posición de cierre a su posición de abertura, en la que el tamiz 14 está destensado y se puede sacar axialmente de forma sencilla de los dos listones de retención 28 y 30, por ejemplo, para sustituirse o limpiarse.

Para la adaptación a diferentes tamices 14, la cesta de tamiz 12 está realizada de forma ajustable en altura, es decir, es variable una distancia entre su lado superior 48 plano y el lado inferior 50 plano de la alimentación de material 18. Para evitar una salida del material a procesar a través de esta hendidura está presente una junta de laberinto tridimensional 52, que presenta un laberinto que se extiende en las tres direcciones espaciales de hendiduras de obturación, que impiden un paso del material debido a su resistencia al flujo. El efecto obturador de la junta de laberinto 52 hace posible el ajuste en altura de la cesta de tamiz 12 requerido para la adaptación a los grosores de tamiz con buena obturación, sin que fuesen requeridos medios obturadores fijados mediante tornillos, chapas de guiado o similares.

Para guiar el material fino que ha pasado el tamiz 14 hacia la salida de material 26, la cesta de tamiz 12 está provista, en la zona de los brazos de su sección transversal en forma de U, es decir, en las secciones empinadas de la sección transversal, de chapas de guiado 54, de modo que sólo se debe poner un embudo de salida no representado en la zona de la salida de material 26 y por ello puede presentar una altura constructiva menor.

REIVINDICACIONES

1. Molino con tamiz (10), con

5 - una cesta de tamiz (12) con un lado interior curvado para el apoyo de un tamiz (14), que está en contacto con el lado interior curvado de la cesta de tamiz (12) y presenta dos bordes longitudinales (32, 34) opuestos y paralelos uno respecto al otro,

- una alimentación de material (18) por encima del tamiz (14), y

10

- un rotor cilíndrico (16) que está dispuesto para la rotación en el interior de la cesta de tamiz (12), en el que

15 - el un borde longitudinal (32) del tamiz (14) está dispuesto en un primer listón de retención (28) que presenta una primera escotadura de posicionamiento (36) para la recepción del borde longitudinal (32), y

- el otro borde longitudinal (34) del tamiz (14) está dispuesto en un segundo listón de retención (30) que presenta una segunda escotadura de posicionamiento (38) para la recepción del otro borde longitudinal (34),

20 **caracterizado porque**

- el segundo listón de retención (30) se puede rotar entre una posición de abertura, en la que la segunda escotadura de posicionamiento (38) permite una retirada y admisión del borde longitudinal (34) correspondiente del tamiz (14), y una posición de cierre en la que la segunda escotadura de posicionamiento (38) ejerce una fuerza de presión sobre este borde longitudinal (34).

25

2. Molino con tamiz según la reivindicación 1,

30 **caracterizado porque** el segundo listón de retención (30) se puede rotar alrededor de su eje longitudinal central (S) y la segunda escotadura de posicionamiento (38) está dispuesta de forma excéntrica en el segundo listón de retención (30).

3. Molino con tamiz según la reivindicación 2,

35 **caracterizado porque** la segunda escotadura de posicionamiento (38) presenta una superficie de guiado (40) inclinada que comienza en la circunferencia exterior del segundo listón de retención (30) y continuando hacia el interior se termina en una superficie de presión (42) que discurre con un ángulo respecto a la superficie de guiado (40), forma la base de la segunda escotadura de posicionamiento (38) y en la posición de cierre transfiere la fuerza de presión sobre el otro borde longitudinal (34) del tamiz (14).

40

4. Molino con tamiz según la reivindicación 3,

45 **caracterizado porque** la superficie de presión (42) está dispuesta con un ángulo tal respecto a la superficie de guiado (40) que la superficie de presión descansa de forma plana sobre el otro borde longitudinal (34) del tamiz (14) en la posición de cierre.

5. Molino con tamiz según la reivindicación 3 ó 4,

50 **caracterizado porque** el ángulo es un ángulo obtuso.

6. Molino con tamiz según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5,

55 **caracterizado porque** desde el borde de la superficie de presión (42) opuesto a la superficie de guiado (40) se extiende una superficie de tope (44) que engrana con un lado exterior del tamiz (14) en la posición de cierre del segundo listón de retención (30).

7. Molino con tamiz según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

60 **caracterizado porque** el primer listón de retención (28) y/o el segundo listón de retención (30) tienen una sección transversal circular.

8. Molino con tamiz según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

65 **caracterizado porque** el lado superior de la cesta de tamiz (12) y el lado inferior de la alimentación de material (18) son superficies planas entre las que está dispuesta una junta de laberinto tridimensional (52).

9. Molino con tamiz según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

**caracterizado porque** el tamiz (14) presenta una sección transversal en forma de U.

5 10. Molino con tamiz según la reivindicación 9,

**caracterizado porque** la cesta de tamiz (12) está provista, en la zona de los brazos de la sección transversal de tamiz en forma de U, de chapas de guiado (54) que guían el producto tamizado hacia abajo hacia la base de la sección transversal de tamiz en forma de U.

10

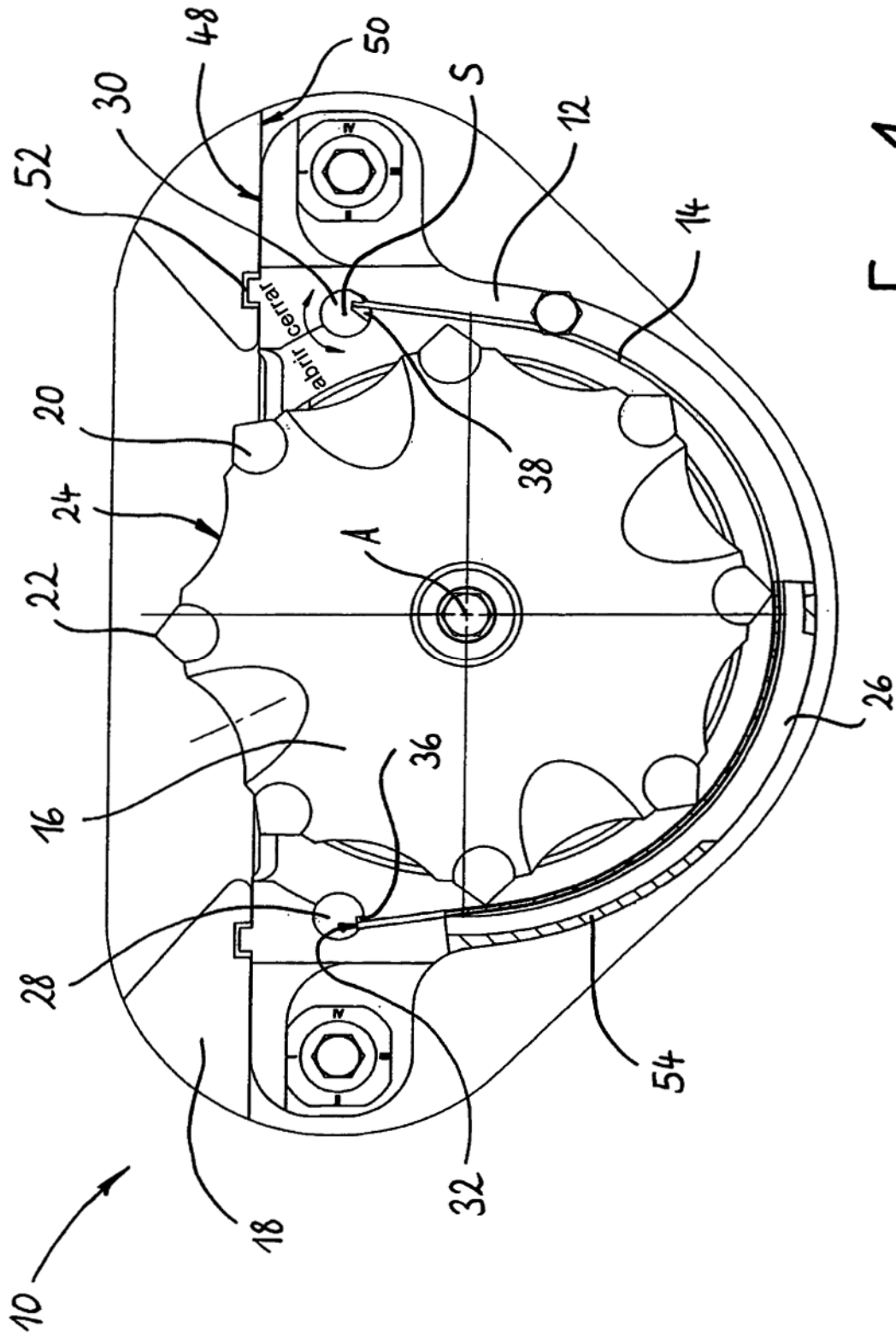


Fig. 1



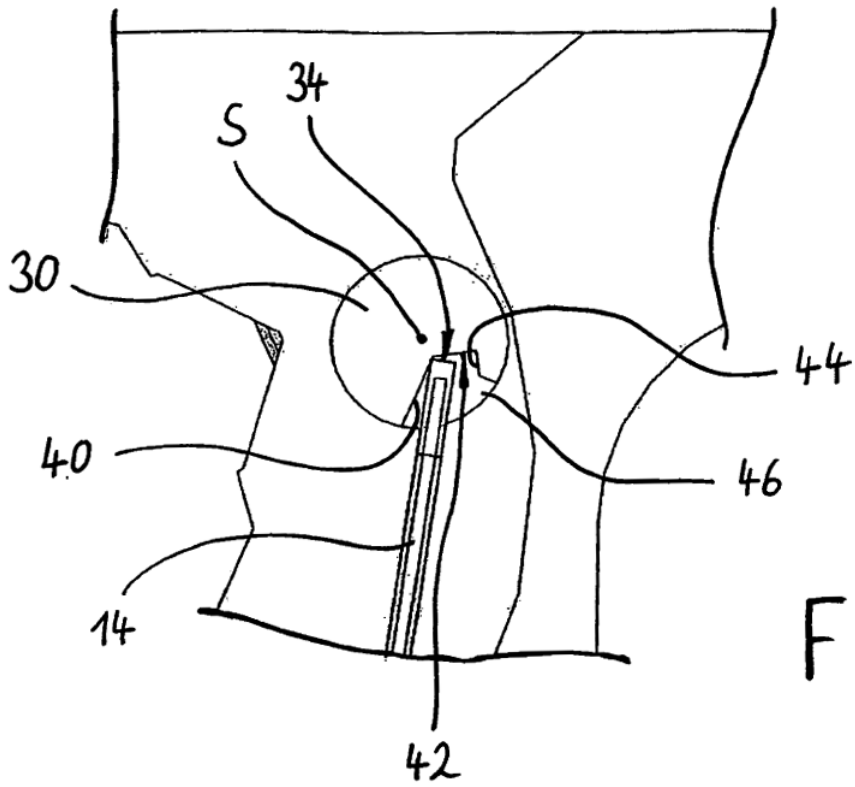


Fig. 2

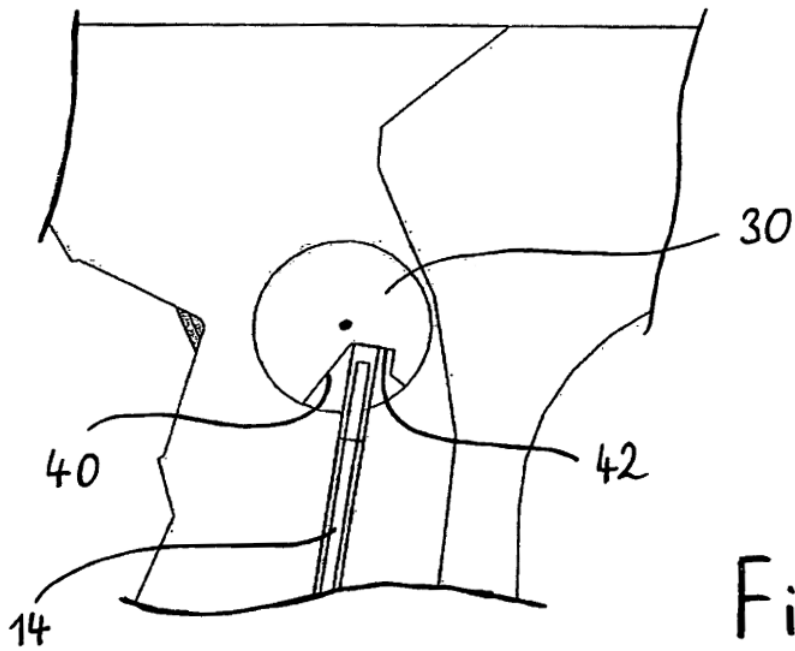


Fig. 3