

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 882 505**

51 Int. Cl.:

B02C 18/00 (2006.01)

B02C 18/14 (2006.01)

B02C 18/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.11.2017 PCT/EP2017/079213**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.05.2018 WO18087398**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.11.2017 E 17801428 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.05.2021 EP 3538278**

54 Título: **Trituradora de doble árbol con juego de cuchillas de corte intercambiable y extremos de árbol extraíbles**

30 Prioridad:

14.11.2016 DE 202016106367 U

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

02.12.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BURHORST, TORSTEN;
VOGELSANG, HUGO y
KRAMPE, PAUL**

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 882 505 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 de doble árbol con juego de cuchillas de corte intercambiable y extremos de árbol extraíbles

5 La invención se refiere a una trituradora de doble árbol para triturar sólidos o sólidos en líquidos, que comprende:
una carcasa que define un espacio de trituración interior, una abertura de entrada en la carcasa para introducir
sólidos en el espacio de trituración, una abertura de salida en la carcasa para descargar sólidos triturados fuera del
espacio de trituración, un primer bloque de discos de corte con una pluralidad de primeros discos de corte que están
10 dispuestos en un primer cuerpo de buje de tal manera que hay un espacio entre dos primeros discos de corte
adyacentes, un segundo bloque de discos de corte con una pluralidad de segundos discos de corte que están
dispuestos en un segundo cuerpo de buje de tal manera que hay un espacio entre dos segundos discos de corte
adyacentes, donde el primer y el segundo bloque de discos de corte están desplazados axialmente entre sí de tal
manera que al menos algunos de los primeros discos de corte encajan cada uno en un espacio entre dos segundos
15 discos de corte adyacentes y algunos de los segundos discos de corte se encajan cada uno en un espacio entre dos
primeros discos de corte adyacentes, teniendo cada uno de los bloques de disco de corte primero y segundo un
primer rebajo axial.

Las trituradoras de doble árbol de este tipo se utilizan para triturar sólidos, por ejemplo, sustancias orgánicas como
ramas, ramitas, plantas u otros materiales como residuos plásticos. Los sólidos a triturar se pueden suministrar a la
20 trituradora de doble árbol a través de la abertura de entrada en forma seca o en una corriente de líquido.

Para una trituración eficaz, las trituradoras de doble árbol tienen dos árboles en cada uno de los cuales se dispone
un gran número de discos de corte. Estos discos de corte se entrelazan mutuamente, lo que es posibilitado y se
logra por el hecho de que hay una distancia axial entre dos discos de corte adyacentes de un árbol que es mayor
25 que el grosor de un disco de corte del otro árbol y porque la distancia axial de los árboles entre sí es menor que el
diámetro de un disco cortador.

Los dos árboles de una trituradora de doble árbol se accionan típicamente en direcciones opuestas y, para ello, se
acoplan entre sí, por ejemplo, mediante una transmisión correspondiente. En particular, se consigue un buen
30 resultado de trituración cuando los dos árboles giran a diferentes velocidades. De esta manera, se producen altas
fuerzas de cizallamiento y de desgarro en el espacio entre los árboles provocadas por los discos de corte que giran
en sentido contrario, lo que conduce a una trituración efectiva de los sólidos. Además, diferentes velocidades de
rotación tienen el efecto de que secciones de corte distintos de los discos de corte adyacentes se acoplan entre sí
en cada rotación, como resultado de lo cual los discos de corte se limpian automáticamente del material triturado
35 adherido.

La desventaja de las trituradoras de doble árbol de este tipo es que, debido a la forma del movimiento de los dos
árboles y a los discos de corte dispuestos en ellos, los discos de corte pueden dañarse entre sí si un cuerpo sólido
duro entra en el espacio de trituración y queda encajado entre dos discos de corte o entre un disco de corte y el
40 árbol opuesto. Como resultado, los discos de corte pueden dañarse seriamente en la región de sus filos de corte,
como resultado de lo cual ya no es posible el funcionamiento adicional de la trituradora de doble árbol o solo se
puede llevar a cabo con una baja eficiencia de trituración. Asimismo, dependiendo del tipo y cantidad de materiales a
triturar, se puede producir un desgaste en los discos de corte.

45 Por esta razón, es conocido equipar las trituradoras de doble árbol con un sistema de intercambio rápido en el que
las cuchillas se pueden quitar de los árboles para reemplazar dichas cuchillas dañadas. Esto asegura que la
funcionalidad de la trituradora de doble árbol se pueda restaurar con una pequeña cantidad de mantenimiento.

Otra desventaja de las trituradoras de doble árbol conocidas es que un cuerpo macizo que se interponga entre dos
50 discos de corte entrelazados o entre un disco de corte y el árbol opuesto puede conducir a un pico de momento de
fuerza considerable en estos dos discos de corte o en uno de los discos de corte. Este pico de momento de fuerza
puede tener como consecuencia que se afloje el soporte resistente a torque de un disco de corte en un árbol. Dichos
daños en el anclaje resistente a torque de un disco de corte en el árbol pueden hacer imposible el funcionamiento
posterior de la trituradora de doble árbol o que solo continúe con una eficiencia limitada y, en particular, con el riesgo
55 de daños adicionales en otros componentes de la trituradora de doble árbol.

El documento DE 20 2010 010 662 U1 da a conocer una trituradora de doble árbol según el preámbulo de la
reivindicación 1. A partir de este, se conoce el diseño de una trituradora de doble árbol mencionada al principio de
modo que los primeros discos de corte se diseñen como un primer bloque de discos de corte formando
60 integralmente los primeros discos de corte en el primer cuerpo del buje, teniendo el cuerpo de buje un orificio axial
que puede estar dispuesto alrededor de una sección del primer árbol, y que está fijado de manera resistente a
torque en un primer árbol, preferiblemente por medio de una conexión positiva o de forma árbol-buje, y en la que los
segundos discos de corte están diseñados como un segundo bloque de discos de corte, disponiendo los segundos

discos de corte de manera integral en el segundo cuerpo de buje, donde el cuerpo del buje tiene un orificio axial que puede estar dispuesto alrededor de una sección de un segundo árbol de accionamiento y que está fijado de manera resistente a torque en el segundo árbol de accionamiento, preferiblemente mediante una conexión de forma árbol-buje.

5 Se ha demostrado que esta forma de realización ya funciona bien y, en particular, tiene una vida útil más larga. Sin embargo, todavía existe la necesidad de mejorar esta realización, para simplificar la producción, para simplificar el montaje y cambio del bloque de discos de corte y para aumentar la vida útil.

10 Otro ejemplo de una trituradora de doble árbol con bloques de discos de corte de una pieza se conoce del documento US5275342 A. En el caso de longitudes totales más grandes, estos bloques de discos de corte de una pieza, también conocidos como rotores de desgarrado monolíticos, están diseñados en varias partes, porque por un lado la producción de orificios receptores largos, axiales y ajustados con precisión es compleja y por el otro lado el ensamblaje es muy difícil con este tipo de bloques de discos de corte largos, porque ambos bloques de discos de corte tienen que estar insertados en los árboles largos paralelos. El espacio necesario para empujar bloques de discos de corte largos de una pieza también es muy grande.

20 En el caso de grandes longitudes totales de trituradoras de doble árbol, donde la relación costo-rendimiento es generalmente favorable, la desviación del árbol también es un problema, especialmente en trituradoras de doble árbol con varios discos de corte individuales, porque los discos individuales no tienen una gran rigidez a la flexión. Los rotores monolíticos de varias partes aumentan la rigidez en la zona de su longitud de soporte, pero no se pueden transmitir esfuerzos de tracción por flexión en las superficies cortadas. Aquí, también, la transmisión de momentos de fuerza solo es posible mediante un ajuste de fuerza, pero no mediante un ajuste de forma o positivo.

25 Las trituradoras de doble árbol de diseños convencionales con discos de corte individuales o bloques de discos de corte insertados sobre los árboles solo se pueden producir en longitudes más grandes y, por lo tanto, más económicas si tienen cojinetes de soporte adicionales en la cámara de trituración. Sin embargo, estos cojinetes de soporte adicionales tienen la desventaja de que reducen el posible rendimiento porque ocupan una cierta longitud del espacio de trituración. También crean problemas porque los materiales a triturar pueden apoyarse sobre ellos de modo que no pueden ser triturados y luego, además, estrechan o incluso bloquean completamente la sección transversal de paso. Además, estos cojinetes de soporte están expuestos al producto por ambos lados, por lo que es muy difícil conseguir un sellado fiable, por lo que los cojinetes a menudo fallan y tienen que ser reemplazados con un gran gasto. También dificultan la sustitución de las cuchillas dañadas o gastadas. Además, los cojinetes de soporte también suponen unos costes adicionales considerables en la fabricación de la trituradora de doble árbol.

35 La invención resuelve el problema con una trituradora de doble árbol según la reivindicación 1. La trituradora de doble árbol comprende un primer anclaje de árbol que se extiende dentro del primer rebajo axial del primer bloque de discos de corte para transmitir momentos de fuerza, un segundo anclaje de árbol que se extiende dentro del primer rebajo axial del segundo bloque de discos corte para transmitir momentos de fuerza, un primer dispositivo de sujeción para sujetar bajo tensión el primer anclaje de árbol contra el primer bloque de discos de corte, un segundo dispositivo de sujeción para sujetar bajo tensión el segundo anclaje de árbol contra el segundo bloque de discos de corte, y que comprende un primer y un segundo inserto de eje, donde el primer y el segundo bloque de discos de corte comprenden cada uno un segundo rebajo axial y el primer inserto de eje se recibe en el segundo receso axial del primer bloque de discos de corte y el segundo inserto de eje se recibe en el segundo receso axial del segundo bloque de discos de corte, donde el primer y el segundo receso axial están conectados entre sí por un orificio axial, y donde los dispositivos de sujeción comprenden medios para sujetar el primer inserto de eje contra el primer anclaje de árbol y el segundo inserto de eje contra el segundo anclaje de árbol.

50 La invención se basa en el conocimiento de que en el caso de bloques de discos de corte que tienen un cuerpo de buje central, en el que están dispuestos los discos de corte individuales, no es necesario pasar el eje de accionamiento completamente a través del cuerpo de buje del bloque de discos de corte correspondiente. Más bien, es suficiente prever anclajes de árbol que se extiendan en los rebajos correspondientes del bloque de discos de corte, en particular el cuerpo de buje respectivo del bloque de discos de corte, y transmitir los momentos de fuerza correspondientes al bloque de discos de corte correspondiente. Como resultado, la longitud axial de un bloque de discos de corte con respecto al anclaje de árbol es variable e independiente del diseño preciso del anclaje de árbol.

60 Según la invención, se proporcionan un primer y un segundo dispositivos de sujeción, mediante los cuales se pueden sujetar los correspondientes bloques de disco de corte contra el anclaje de árbol. Los anclajes de árbol no se extienden completamente a través del cuerpo de buje correspondiente del bloque de discos de corte respectivo, sino que tienen una longitud axial que está en un rango del 5% al 30%, preferiblemente en un rango del 5% al 15%, particularmente preferiblemente alrededor de 10%. La fijación entre el anclaje de árbol y el bloque de discos de corte, en particular la fijación axial, se realiza mediante el dispositivo de sujeción. Éste puede comprender, por ejemplo, un cuerpo de apriete que se ensancha radialmente, tal como un cono doble o similar, en el interior del

rebajo para proporcionar un apriete. La transmisión de momento de fuerza se realiza preferiblemente por medio de una chaveta u otra conexión convencional árbol-buje.

5 Los discos de corte individuales se forman preferiblemente en una sola pieza en el cuerpo de buje, en particular el bloque de discos de corte se mecaniza completamente a partir de material macizo mediante mecanizado, en particular torneado y fresado.

10 En general, el montaje también se simplifica de esta manera. Solo es necesario conectar los bloques de discos de corte con los anclajes de árbol y accionar los dispositivos de sujeción para que los bloques de discos de corte se fijen a los anclajes de árbol. Para el desmontaje, los dispositivos de sujeción se aflojan en consecuencia y los bloques de discos de corte se retiran.

15 Los segundos rebajos axiales están provistos preferiblemente en el extremo opuesto con respecto a los primeros rebajos axiales en el bloque de discos de corte, en particular en el cuerpo de buje. El montaje se simplifica aún más porque el primer y el segundo rebajo axial están conectados entre sí mediante un orificio axial y los dispositivos de sujeción tienen medios para sujetar el primer inserto del eje contra el primer anclaje de árbol y el segundo inserto del eje contra el segundo anclaje de árbol. Cuando los bloques de discos de corte correspondientes están insertados en el anclaje de árbol correspondiente, es posible sujetarlos desde el extremo libre de los bloques de discos de corte mediante los dispositivos de sujeción. Por ejemplo, se proporciona una barra de tracción, una cuerda de tracción u otro medio de tracción para este propósito, que tira del primer o segundo inserto de eje contra el primer o segundo anclaje de árbol. Para sujetar la barra de tracción, la cuerda de tracción o similares se pueden proveer medios de sujeción conocidos, tales como en particular uniones roscadas o similares.

25 Según una primera realización preferida, el primer y el segundo anclaje de árbol tienen cada uno una sección en forma de cono truncado que está en contacto con una sección en forma de cono truncado correspondiente de los primeros rebajos axiales del primer y del segundo bloque de discos de corte. La sección en forma de cono truncado del primer y del segundo anclaje de árbol se proporciona preferiblemente en su cara de extremo axial, es decir, el extremo alejado de un accionamiento. En consecuencia, la sección en forma de cono truncado se proporciona en el extremo del anclaje de árbol que se aloja en el rebajo de los bloques de discos de corte. La sección en forma de cono truncado está configurada de tal manera que los anclajes de árbol se estrechan hacia el extremo axial. Al mismo tiempo, los primeros rebajos axiales tienen una sección en forma de cono truncado correspondiente de tal manera que los rebajos también se estrechan ligeramente en la dirección del centro de los bloques de discos de corte. Un diseño de este tipo de secciones en forma de cono truncado correspondientes puede compensar las tolerancias de fabricación. Esto simplifica significativamente tanto la producción como el montaje. Debido a las correspondientes secciones en forma de cono truncado, se produce al mismo tiempo el autocentrado de los bloques de discos de corte con los correspondientes anclajes de árbol.

35 La sección en forma de cono truncado de los bloques de discos de corte está formada preferiblemente por un manguito que se inserta en el primer rebajo axial. Esto simplifica aún más la producción. También es posible fabricar el manguito de un material diferente al del propio bloque de discos de corte.

45 Preferiblemente, el manguito está pretensado por medio de un conjunto de resortes. Por ejemplo, se proporciona un hombro sobre el que se apoya un conjunto de resortes en el extremo de pie del rebajo. El conjunto de resortes tiene preferiblemente una pluralidad de resortes de disco. En una variante preferida, se dispone de un elemento de mediación entre el manguito y el conjunto de resortes, que se utiliza, por ejemplo, para centrar el conjunto de resortes. Esto compensa el juego adicional y asegura que las dos superficies en forma de cono truncado se apoyen una en la otra sin juego. Por lo tanto, el bloque de discos de corte correspondiente se sujeta sin juego contra el anclaje de árbol correspondiente.

50 Los medios de sujeción tienen preferiblemente una primera y una segunda varilla roscada. La primera varilla roscada se recibe preferiblemente en un orificio roscado en el primer anclaje de árbol y se extiende dentro o a través de un orificio pasante en el primer inserto de eje, y al mismo tiempo, la segunda varilla roscada se recibe en un segundo orificio roscado en el segundo anclaje de árbol y se extiende a través de un orificio pasante en el segundo inserto de eje. Los orificios pasantes en los insertos de eje se pueden diseñar como orificios roscados. Alternativamente, los orificios pasantes se proporcionan sin rosca, y se proporciona una tuerca en el lado exterior de los insertos de eje en relación con los bloques de discos de corte, por medio de la cual se pueden pretensar el primer y el segundo inserto de eje en la dirección del primer y del segundo anclaje de árbol. Con ello se consigue una sujeción especialmente sencilla de los bloques de discos de corte en los anclajes de árbol.

60 En una realización preferida adicional, el primer y el segundo inserto de eje están diseñados como anclajes de eje para montar el primero y el segundo bloques de discos de corte. Esto permite montar los bloques de discos de corte de forma sencilla en el lado opuesto a los anclajes de árbol. Se prefiere un cojinete doble de este tipo, ya que a veces pueden producirse fuerzas de cojinete elevadas al cortar material sólido.

Se prefiere además que el primer y el segundo inserto de eje tengan cada uno una sección en forma de cono truncado, que esté en contacto con una sección en forma de cono truncado correspondiente en segundos rebajos del primer y del segundo bloque de discos de corte. De manera especialmente preferida, los primeros y los segundos rebajos axiales en los bloques de discos de corte están configurados simétricamente entre sí. Aquí, simétrico significa que se prefieren tanto la simetría de espejo como la simetría de punto, y también una simetría de espejo en la que el primer y el segundo rebajo están girados entre sí con respecto a un eje central. Más que la simetría, es decisivo que su geometría interna sea esencialmente idéntica. Esto hace posible rotar cada uno de los bloques de discos de corte y, por ejemplo, insertar el primer bloque de discos de corte con el segundo rebajo axial en el primer anclaje de árbol. Esto simplifica aún más el montaje. La producción también se simplifica, ya que no es necesario proporcionar dos huecos diferentes, sino que es posible formarlos de manera idéntica. Como resultado, se pueden seguir utilizando las mismas piezas y se simplifica la producción.

Preferiblemente, también están previstos un manguito y un conjunto de resortes correspondiente en el segundo rebajo axial, de modo que el inserto de eje, que está configurado preferiblemente como anclaje de eje, también se puede sujetar sin juego contra el bloque de discos de corte correspondiente.

En otra forma de realización preferida, el primer y el segundo anclaje de eje están alojados en un alojamiento de cojinetes que, junto con los anclajes de eje, forma una unidad que, como unidad, se puede desmontar de forma reversible de los bloques de disco de corte y / o de la carcasa en la que se disponen bloques de discos de corte. Los dispositivos de sujeción son preferiblemente accesibles desde el exterior del alojamiento de cojinete o desde ella. De esta manera, el alojamiento de cojinete como unidad estructural, módulo o unidad de montaje se puede conectar a los dos bloques de discos de corte, de tal manera que los anclajes de eje encajen en los segundos rebajos axiales. A continuación, los dispositivos de sujeción deben accionarse desde el exterior del alojamiento de cojinete, de modo que los anclajes de eje se sujeten contra los anclajes de árbol y así se fijen los bloques de discos de corte. Debido a la conicidad de los anclajes de árbol y de los anclajes de eje, se produce un autocentrado y, al mismo tiempo, los bloques de discos de corte se sujetan sin juego. Esto hace que el montaje sea muy sencillo.

En otra realización preferida, la trituradora de doble árbol comprende un dispositivo de suministro de aceite para suministrar aceite a un cojinete del primer y / o del segundo bloque de discos de corte a través de un canal de aceite, en particular a través de un canal de aceite que se extiende a través del primer bloque de discos de corte. El cojinete puede incluir tanto cojinetes de rodillos como cojinetes lisos. El dispositivo de suministro de aceite se configura preferiblemente para verificar la estanqueidad del suministro de aceite y de esta manera determinar una fuga en el sello. El dispositivo de suministro de aceite es preferiblemente accesible desde el exterior cuando está instalada la trituradora de doble árbol.

El dispositivo de suministro de aceite se puede desarrollar al tener el canal de aceite tiene una primera sección de canal de aceite que discurre a través del primer orificio axial del primer bloque de discos de corte. El dispositivo de suministro de aceite comprende preferiblemente una segunda sección de canal de aceite, que está en conexión de fluido con la primera sección de canal de aceite y proporciona aceite a un cojinete del segundo bloque de discos de corte. Por un lado, esta guía de aceite permite una posición protegida del canal de aceite que es insensible a las influencias externas. Además, esta guía de canal de aceite permite desmontar el primer y el segundo bloque de discos de corte junto con sus cojinetes laterales sin tener que desmontar previamente los conductos de aceite externos o sin necesidad de realizar constructivamente conductos pasantes de conductos de aceite externos a los cojinetes. Esto facilita el mantenimiento de la trituradora de doble árbol y es particularmente importante cuando la trituradora de doble árbol está montada en una disposición de difícil acceso, por ejemplo, en un canal. La guía de aceite de acuerdo con la invención puede evitar que toda la trituradora de doble árbol tenga que ser retirada del canal para reemplazar los bloques de discos de corte, y en su lugar sacar los bloques de discos de corte de la carcasa de la trituradora de doble eje instalada en el canal sin riesgo de fugas de aceite.

La primera sección del canal de aceite discurre de forma especialmente preferente a través del primer anclaje de árbol y / o del primer inserto de eje. En este caso, se prefiere especialmente que la primera sección del canal de aceite discurra tanto a través del primer anclaje de árbol como del primer inserto de eje. La segunda sección del canal de aceite también puede discurrir a través del segundo anclaje de árbol y del segundo inserto de eje y / o puede diseñarse como una conexión entre el espacio de lubricación del cojinete del primer bloque de discos de corte y el cojinete del segundo bloque de discos de corte. De esta manera, no se requieren aberturas o conexiones adicionales en los cojinetes de los bloques de discos de corte. Esto también simplifica la sustitución de los bloques de discos de corte.

Aún más, se prefiere desarrollar la trituradora de doble árbol mediante un dispositivo de vigilancia de aceite que está configurado para detectar una fuga en un sello que sella el cojinete, donde el dispositivo de vigilancia de aceite está configurado para detectar la fuga mediante la vigilancia del nivel de aceite o de la presión de aceite en el canal de aceite.

Un dispositivo de vigilancia de aceite de este tipo se utiliza para detectar a tiempo una lubricación insuficiente del cojinete para evitar daños en el cojinete. Normalmente, la lubricación inadecuada ocurre como resultado de una fuga en un sello que sella el cojinete. Una fuga de este tipo puede tener el efecto, por ejemplo, de que se presiona líquido desde el interior de la trituradora de doble árbol hacia el circuito de aceite, lo que puede provocar un aumento del nivel de aceite o de la presión del aceite. Sin embargo, normalmente una fuga provoca una pérdida de aceite del circuito de aceite, lo que significa que el nivel de aceite y la presión del aceite disminuyen. Debe entenderse que la prueba de fugas puede realizarla un usuario supervisando manualmente un indicador correspondiente. La prueba de fugas también se puede llevar a cabo de forma total o parcialmente automatizada, por ejemplo, controlando un nivel de aceite o la presión de aceite por medio de un sensor y emitiendo una señal que indica lubricación insuficiente si se superan o no se alcanzan determinados valores de umbral. Esta señal puede enviarse a un usuario en una interfaz de usuario correspondiente, por ejemplo, como una señal de advertencia acústica, o puede intervenir directamente en el control de la trituradora de doble árbol y, por ejemplo, activar una parada.

La invención se explica con más detalle a continuación utilizando un ejemplo de realización con referencia a las figuras adjuntas. Aquí se muestra en

la figura 1, una vista en perspectiva de una trituradora de doble árbol en un estado ensamblado,

la figura 2, la trituradora de doble árbol de la Fig.1, con la carcasa desmontada,

la figura 3, la trituradora de doble árbol de las figuras 1 y 2 con bloques de disco de corte desmontados y alojamiento de cojinetes desmontado,

la figura 4, una sección parcial a través de la trituradora de doble árbol de la figura 2 con detalles separados que muestran un anclaje de árbol y un anclaje de eje;

la figura 5, una vista general en sección parcial de una trituradora de doble árbol de una segunda realización con dos detalles separados;

la figura 6A, una vista ampliada del detalle A de la figura 5; y

la figura 6B, una vista ampliada del detalle B de la figura 5

Según este ejemplo de realización, una trituradora 1 de doble árbol tiene una sección de transmisión 2 y una sección de trituración 4. En la sección de transmisión 2 están provistos tanto un motor de accionamiento 6 como una transmisión 8, a través del cual el primer y el segundo bloque de discos de corte 10, 12 se acoplan al motor de accionamiento 6. La transmisión consta de dos ruedas dentadas con diferente número de dientes (no mostrados) que engranan entre sí. Como resultado, se genera un movimiento de contrarrotación de los dos bloques de disco de corte 10, 12, que funcionan a diferentes velocidades de rotación. Solo el árbol de accionamiento correspondiente (tampoco mostrado) del primer bloque de discos de corte 12 está acoplado al motor de accionamiento 6; el segundo árbol de accionamiento (no mostrado) para el segundo bloque de discos de corte 12 es accionado exclusivamente a través de la transmisión 8. En general, el motor de accionamiento 6 y la transmisión 8 están diseñados como se describe en el documento DE 20 2010 010 662 U1. A este respecto, se hace referencia a esta divulgación en su totalidad y su contenido de divulgación se incorpora aquí.

Los dos bloques de discos de corte 10, 12 están dispuestos en una carcasa 14 de la sección de trituración 4. La carcasa 14 tiene una abertura de entrada 16 y una abertura de salida 18, cada una de las cuales puede conectarse a un sistema de tuberías o similar de una instalación. La abertura de entrada 16 y la abertura de salida 18 están configuradas una frente a otra y son idénticas en su geometría. Sin embargo, debe entenderse que la entrada y la salida pueden ser diferentes, por ejemplo, en el caso de los llamados Side Rails. La carcasa 14 está acoplada a la transmisión 8 a través de una brida 20. La carcasa 14 también se puede separar de la transmisión 8 a través de la brida 20.

En la figura 2 se muestra la trituradora de doble árbol 1 con la carcasa 14 en estado retirado.

El primer y el segundo bloque de discos de corte 10, 12 están sujetos contra la brida 20. En el extremo distal a la transmisión 8, se proporciona un alojamiento de cojinete 24, que se describirá con más detalle a continuación. El alojamiento de cojinete 24 se puede extraer como una unidad de los bloques de discos de corte 10, 12.

El estado retirado del alojamiento de cojinete 24 se muestra en la Figura 3. Dos anclajes de eje 26, 28 sobresalen del alojamiento de cojinete 24. Anclajes de árbol correspondientes 30, 32, que corresponden en su geometría a los anclajes de eje 26, 28 se extienden hacia fuera de la transmisión 8. Mientras que los anclajes de árbol 30, 32

sobresalen hacia los primeros rebajos axiales 34, 36 de los bloques de discos de corte 10, 12, los anclajes de eje 26, 28 se reciben en los segundos rebajos axiales 38, 40 de los bloques de discos de corte 10, 12. Los primeros rebajos axiales 34, 36 y los segundos rebajos axiales 38, 40 están configurados simétricamente entre sí, es decir, en particular en el interior de manera geoméricamente idéntica o en gran medida idénticas. No se requiere una simetría de espejo completa, sino que los rebajos 34, 36, 38, 40 están diseñados de tal manera que la orientación del bloque de discos de corte 10, 12 se pueda girar 180° con respecto a su eje longitudinal A (véase figura 3).

Con referencia a la figura 4 y en particular a los dos detalles mostrados, se describirá ahora la fijación de los bloques de discos de corte 10, 12 en la trituradora de doble árbol 1. En la figura 4, sólo se muestra en sección el primer bloque de discos de corte 10, mientras que el segundo bloque de discos de corte 12 se muestra en una vista en planta. Sin embargo, debe entenderse que, en sección, el segundo bloque de discos de corte 12 está formado de manera idéntica al primer bloque de discos de corte 10. En general, los bloques de disco de corte 10, 12 son idénticos entre sí, lo que también se aplica al primer y segundo anclaje de árbol 30, 32 y al primer y segundo anclaje de eje 26, 28.

En primer lugar, se puede ver en la figura 4 que el anclaje de árbol 30 se extiende en la dirección axial en una longitud L_W y los dos bloques de disco de corte 10, 12 en una longitud axial L_M . La longitud axial L_W es aproximadamente el 10% de la longitud axial L_M . Por lo tanto, puede verse en la figura 4 que la trituradora 1 de dos árboles según la presente invención puede funcionar con bloques de discos de corte 10, 12 de diferentes longitudes. Por consiguiente, sólo se debe proveer una carcasa 14, que también esté adaptada axialmente, en la que se alojen los correspondientes bloques de discos de corte 10, 12. Los anclajes de árbol 30, 32 y también el accionamiento 6 y la transmisión 8 no han de cambiarse.

El anclaje de árbol 30 tiene una sección en forma de cono truncado 42 en su extremo libre. En el interior del rebajo 34 está provisto un manguito 44, que presenta correspondientemente una sección en forma de cono truncado en el diámetro interior. Este se corresponde con la sección en forma de cono truncado 42. El manguito 44 se apoya contra un elemento de mediación 46, que a su vez está en contacto con un conjunto de resortes 48, que en este ejemplo de realización consta de una pluralidad de resortes de disco. A continuación, los resortes de disco del conjunto de resortes 48 se apoyan sobre un resalto anular 50 en el bloque de discos de corte 10. Dependiendo de la configuración, el conjunto de resortes 48 también puede tener un solo resorte, en particular un resorte de disco.

Se proporciona una chaveta 52 para la transmisión de momentos de fuerza desde el anclaje de árbol 30 al bloque de discos de corte 10. Como alternativa, también se puede concebir y preferir una conexión de eje estriada o una transmisión de momento de fuerza mediante acoplamiento por fricción en la conexión de cono.

Se hace un segundo rebajo axial 38 en el lado opuesto del bloque de discos de corte 10. En este rebajo axial 38 se aloja un inserto de eje en forma de anclaje de eje 26. El anclaje de eje 26 es en general idéntico en su geometría exterior al anclaje de árbol 30 y también tiene una sección en forma de cono truncado 54. De manera correspondiente, en el rebajo 38 están provistos un manguito 56 con una sección interior en forma de cono truncado, un elemento de mediación 58 y un conjunto de resortes 60. El conjunto de resortes 60 está apoyado contra un segundo resalto anular 62.

El primer y segundo rebajo axial 34, 38 están conectados entre sí a través de un orificio pasante 64. Una varilla roscada 66 se extiende a través del orificio pasante 64. Un primer extremo 68 de la varilla roscada 66 se aloja en un correspondiente orificio roscado 70 del anclaje de árbol 30. Desde allí, la varilla roscada 66 pasa a través de un orificio pasante 72 en el inserto de eje, que está configurado como un anclaje de eje 26, y está acoplado a una tuerca 74 en el extremo exterior. Apretando la tuerca 74, el anclaje de eje 26 se puede sujetar ahora contra el anclaje de árbol 30 a través de la varilla roscada 66. Las secciones cónicas 54, 56 y 42, 44 aseguran el autocentrado del anclaje de eje 26 o del anclaje de árbol 30 en los rebajos 38, 34. Mediante los conjuntos de resortes 48, 60 se consigue un pretensado adicional de los manguitos 56, 44 mediante el elemento de mediación 46, 58, de modo que se consigue un tensado sin juego.

En el extremo exterior, el anclaje de eje 26 también está alojado en un rodamiento 76, que se apoya en consecuencia en el alojamiento del cojinete 24. El acceso a la tuerca 74 se cierra por medio de una tapa 78 que tiene un cierre de bayoneta 80 y está provista de un casquillo hexagonal 82 para que un operador pueda quitar la tapa 78. Después de quitar la tapa 78, la tuerca 74 se puede apretar o aflojar. Si se afloja la tuerca 74, se libera el agarre del anclaje de eje 26 contra el anclaje de árbol 30, y cuando se retira la tuerca 74 es posible quitar al alojamiento de cojinete 24 en su totalidad, incluidos los dos anclajes de eje 26, 28, como se muestra en la figura 3.

Dado que la sujeción se libera en este estado, los dos bloques de discos de corte 10, 12 ahora se pueden quitar (véase también la figura 3) y se pueden cambiar por un segundo par de bloques de discos de corte 10, 12, o se puede cambiar solo su orientación. Se ha demostrado que especialmente en trituradoras de doble árbol 1 instaladas verticalmente, en las que el eje A1 (véase la figura 3) está alineado verticalmente, el desgaste de los discos de corte

que están cerca del suelo es mayor, ya que el material pesado y sólido tiende a desplazarse hacia abajo. Al cambiar la orientación de los bloques de discos de corte, los extremos inferiores, que pueden estar desgastados, se pueden llevar al área superior, que está menos estresada.

- 5 Como puede verse también en particular en la figura 4, los discos de corte individuales están conectados de manera integral al cuerpo de buje interior. En general, cada bloque de discos de corte 10, 12 se mecaniza a partir de un material sólido mediante mecanizado, en particular utilizando torneado y fresado. Esto evita picos de tensión y aumenta aún más la vida útil.
- 10 Cada bloque de discos de corte 10, 12 tiene un gran número de discos de corte individuales 101, 102, 103, 104 (solo dos de los discos de corte en el bloque 10, 12 están provistos de símbolos de referencia). El número de discos de corte 101, 102, 103, 104 depende del tamaño total de la trituradora de doble árbol 1 y de la tarea de trituración a realizar.
- 15 En la circunferencia de cada disco de corte 101, 102, 103, 104 hay formados a su vez varios, en particular seis, elementos de corte 105 distribuidos uniformemente en la dirección circunferencial (véase figuras 1 y 4). Los elementos de corte forman líneas helicoidales 106 de una rosca de seis inicios (también es posible un número menor o mayor de inicios) con un paso a lo largo de la circunferencia de cada bloque de discos de corte 10, 12. Los elementos de corte del bloque de discos de corte 10 forman aquí una rosca a derechas (por lo que también es posible y preferido una rosca a izquierdas), al igual que los elementos de corte del bloque de discos de corte 12. Como resultado, los dos bloques de discos de corte 10, 12 tienen un diseño idéntico.

25 Las figuras 5, 6A y 6B ilustran ahora un segundo ejemplo de realización de una trituradora de doble árbol. Los elementos idénticos y similares están provistos de los mismos números de referencia del primer ejemplo de realización (figuras 1 a 4), por lo que se hace referencia a ellos en su totalidad. A continuación, se enfatizan particularmente las diferencias con el primer ejemplo de realización.

30 Además del primer ejemplo de realización (figuras 1 a 4), la trituradora de doble árbol 1 del segundo ejemplo de realización (figuras 5 a 6B) tiene un dispositivo de suministro de aceite 200 para lubricar el primer y el segundo bloque de discos de corte. 10, 12. Como puede verse en las figuras 5 y 6A, el primer y segundo bloque de discos de corte 10, 12 están montados en la carcasa 14 por medio del primer y el segundo anclaje de árbol 30, 32. Para ello, el primer anclaje de árbol 30 está montado en un primer cojinete, aquí configurado como un rodamiento, más concretamente como un primer rodamiento esférico 202, y el segundo anclaje de árbol 32 en un segundo cojinete, aquí configurado como un rodamiento, más concretamente como un segundo rodamiento esférico 204, del cual solo se puede ver una parte en la figura 6A, pero que está diseñado de acuerdo con el primer rodamiento esférico 202.

40 En el lado axialmente opuesto de los bloques de discos de corte 10, 12, el primer inserto de eje 26 está montado en el rodamiento 76, que se apoya en el alojamiento de cojinete 24 (véase figura 6B). El rodamiento 76 está diseñado como un primer rodamiento cónico para poder absorber mejor las fuerzas axiales. El segundo inserto de eje 28 está montado en un rodamiento correspondiente 206, que está diseñado como un segundo rodamiento cónico y también está apoyado en el alojamiento de cojinete 24.

45 Para suministrar aceite a estos cojinetes 76, 206, se proporciona ahora una conexión de aceite 208 en la carcasa 14. En esta realización ejemplar, la conexión de aceite 208 está conectada a un tubo 209, a través del cual se puede suministrar aceite a la conexión de aceite 208, preferiblemente con una presión de aceite predeterminada. Además de los cojinetes 76, 206, los correspondientes sellos anulares 77, 207 asignados a ellos también se suministran preferiblemente con aceite. También puede haber formas de realización en las que sólo se suministre aceite a los sellos anulares 77, 207.

50 La conexión de aceite 208 desemboca dentro de la carcasa 14 en un acoplamiento de aceite sellado 210, que a su vez está conectado en conexión de fluido a un primer canal axial 212 que discurre a través del primer anclaje de árbol 30. Este primer canal axial 212 está conectado a un primer canal radial 214, que a su vez está conectado en conexión de fluido a un segundo canal axial 216. Radialmente en el exterior, el primer canal radial 214 está esencialmente cerrado con la chaveta 52. Puede suceder que una pequeña cantidad de aceite se escape y luego se acumule en la zona de la chaveta o debajo de ella, pero esto no afecta más la operación. Esto simplifica la producción. El primer canal radial 214 se puede perforar radialmente en el primer anclaje de árbol 30 en la zona de la ranura para la chaveta 52, y no se requiere un cierre adicional.

60 El segundo canal axial 216 emerge entonces del primer anclaje de árbol 30 en la cara extrema (a la izquierda con referencia a la figura 6A). Un canal inclinado 218 se introduce en el elemento de mediación 46 que recibe el conjunto de resortes 48 y luego desemboca en el primer orificio axial 64 en el primer bloque de discos corte 10. De esta manera, el primer orificio axial 64 se conecta a la conexión de aceite 208. El primer canal axial, 212 el primer canal

radial 214, el segundo canal axial 216, el canal inclinado 218 y el orificio 64 forman juntos secciones de un primer canal de aceite 216 que atraviesa el orificio 64.

5 Como resultado, el aceite fluye desde la conexión de aceite 208 al primer orificio axial 64 del primer bloque de discos de corte 10. Dado que el diámetro interior del orificio 64 se selecciona para que sea correspondientemente mayor que el diámetro exterior de la varilla roscada 66, no se impide el flujo.

10 En el extremo opuesto del primer bloque de discos de corte 10 (Figura 6B), el orificio pasante 72 en el primer inserto de eje 26 está formado de manera diferente a la primera realización (figura 4): en una primera sección 220, el orificio pasante 72 tiene un diámetro interior ampliado, que es en particular mayor que el diámetro exterior de la primera varilla roscada 66. La rosca correspondiente 224, que está acoplada con la primera varilla roscada 66, se introduce en una segunda sección 222, que se encuentra distal con respecto al primer bloque de discos de corte. Un segundo canal radial 226 se introduce en el primer inserto de eje 26 y se desemboca radialmente en un primer espacio de cojinete 228 y, por tanto, puede suministrar aceite al cojinete 76 y preferiblemente al sello anular 77. El orificio pasante 72 y el segundo canal radial 226 también forman una sección del primer canal de aceite 219.

20 En lugar de una tapa simple 78 como en el primer ejemplo de realización (figuras 1 a 4), en este ejemplo de realización está prevista una unidad de conexión 230 con un segundo canal de aceite 232 (figuras 5 a 6B). Este segundo canal de aceite 232 conecta el primer espacio de cojinete con un segundo espacio de cojinete 234, que está asignado al segundo bloque de discos de corte 12, más precisamente al rodamiento 206. De esta manera, el segundo canal de aceite 232 proporciona aceite para el segundo bloque de discos de corte 12.

25 Puede llevarse a cabo una prueba de fugas en el que se aplica una presión predeterminada a la conexión de aceite 208 y se vigila esta presión o el nivel de aceite. Si se determina un cambio en el nivel de aceite o en la presión, hay una fuga en el dispositivo de suministro de aceite 200, es decir en un sello que sella el circuito de aceite del entorno o del interior de la trituradora de doble árbol, que debe ser cerrada.

30 Este dispositivo de suministro de aceite 200 es particularmente ventajoso cuando la trituradora de doble árbol 1 está instalada, con el extremo en el que los insertos de eje 26, 28 están previstos, en un canal o similar, de modo que los cojinetes 76, 206 no son fácilmente accesibles para su lubricación. Este aspecto hace un uso particular del orificio 64 y lo usa como una sección del primer canal de aceite 219. De este modo se consigue una construcción especialmente ventajosa.

REIVINDICACIONES

1. Trituradora de doble árbol (1) para triturar sólidos o sólidos en líquidos, que comprende:
- 5 - una carcasa (14) que define un espacio de trituración interior,
 - una abertura de entrada (16) en la carcasa (14) para introducir sólidos en el espacio de trituración,
 - una abertura de salida (18) en la carcasa (14) para descargar los sólidos triturados fuera del espacio de trituración,
 - un primer bloque de discos de corte (10) que tiene una pluralidad de primeros discos de corte (101, 102)
 10 dispuestos en un primer cuerpo de buje de manera que hay un espacio intermedio entre cada dos primeros discos
 de corte adyacentes (101, 102),
 - un segundo bloque de discos de corte (12) que tiene una pluralidad de segundos discos de corte (103, 104)
 dispuestos en un segundo cuerpo de buje de manera que hay un espacio intermedio entre cada dos segundos
 discos de corte adyacentes (103, 104),
 - en la que el primer y el segundo bloque de discos de corte (10, 12) están desplazados axialmente entre sí, de
 15 modo que al menos algunos de los primeros discos de corte (101, 102) encajan cada uno en un espacio intermedio
 entre dos segundos discos de corte adyacentes (103, 104) y algunos de los segundos discos de corte (103, 104)
 encajan cada uno en un espacio intermedio entre dos primeros discos de corte adyacentes (101, 102),
 - en la que el primer y el segundo bloque de discos de corte (10, 12) comprenden cada uno un primer rebajo axial
 (34, 36),
 20 - un primer anclaje de árbol (30) que se extiende dentro del primer rebajo axial (34) del primer bloque de discos de
 corte (10) para transmitir momentos de fuerza,
 - un segundo anclaje de árbol (32) que se extiende dentro del primer rebajo axial (36) del segundo bloque de discos
 de corte (12) para transmitir momentos de fuerza,
 - un primer dispositivo de sujeción para sujetar bajo tensión el primer anclaje de árbol (30) contra el primer bloque de
 25 discos de corte (10)
 - un segundo dispositivo de sujeción para sujetar bajo tensión el segundo anclaje de árbol (32) contra el segundo
 bloque de discos de corte (12), caracterizado por
 - un primer y un segundo inserto de eje (26, 28), donde el primer y el segundo bloque de discos de corte (10, 12)
 comprenden cada uno un segundo rebajo axial (38, 40) y el primer inserto de eje (26) se recibe en el segundo
 30 rebajo axial (38) del primer bloque de discos de corte (10) y el segundo inserto de eje (28) se recibe en el segundo
 rebajo axial (40) del segundo bloque de discos de corte (12), donde el primer y el segundo rebajo axial (34, 36, 38,
 40) están conectados entre sí por un orificio axial (64), y donde los dispositivos de sujeción comprenden medios para
 sujetar el primer inserto de eje (26) contra el primer anclaje de árbol (30) y el segundo inserto de eje (28) contra el
 35 segundo anclaje de árbol (32).
2. Trituradora de doble árbol según la reivindicación 1,
 en la que el primer bloque de discos de corte (10) está unido de manera resistente a torque al primer anclaje de
 árbol (30) y el segundo bloque de discos de corte (12) está unido de manera resistente a torque al segundo anclaje
 40 de árbol (32), preferiblemente mediante una conexión positiva árbol-buje.
3. Trituradora de doble árbol de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en la que el primer y el segundo anclaje
 de árbol (30, 32) comprenden cada uno una sección en forma de cono truncado (42) que contacta con una sección
 en forma de cono truncado correspondiente de los primeros rebajos axiales (34, 36) del primer y del segundo bloque
 45 de discos de corte (10, 12).
4. Trituradora de doble árbol según la reivindicación 3, en la que la sección en forma de cono truncado de los
 bloques de discos de corte (10, 12) está formada por un manguito (44) colocado en los primeros rebajos axiales (34,
 36).
5. Trituradora de doble árbol según la reivindicación 4, en la que el manguito (44) está pretensado por medio
 50 de un conjunto de resortes (48).
6. Trituradora de doble árbol según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que los medios de
 sujeción comprenden una primera y una segunda varilla roscada (66).
7. Trituradora de doble árbol según la reivindicación 6, en la que la primera varilla roscada (66) se recibe en un
 orificio roscado (70) en el primer anclaje de árbol (30) y se extiende dentro o a través de un orificio pasante (72) en
 el primer inserto de eje (26), y en la que la segunda varilla roscada se recibe en un orificio roscado en el segundo
 55 anclaje de árbol (32) y se extiende dentro o a través de un orificio pasante en el segundo inserto de eje (28).
8. Trituradora de doble árbol según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el primer y el
 segundo inserto de eje (26, 28) están implementados como anclajes de eje (26, 28) para soportar el primer y el
 60 segundo bloque de discos de corte (10, 12).

- 5 9. Trituradora de doble árbol de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el primer y el segundo inserto de eje (26, 28) comprenden cada uno una sección en forma de cono truncado (54) que contacta con una sección en forma de cono truncado correspondiente de los segundos recesos axiales (38, 40) del primer y segundo bloque de discos de corte (10, 12).
- 10 10. Trituradora de doble árbol según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el primer y el segundo rebajo axial (34, 36, 38, 40) en los bloques de discos de corte (10, 12) se implementan simétricamente entre sí.
- 15 11. Trituradora de doble árbol según la reivindicación 8, en la que el primer y el segundo anclaje de eje (26, 28) están alojados en un alojamiento de cojinetes (24) que forma junto con los anclajes de eje (26, 28) una unidad, siendo dicha unidad desmontable de forma reversible de los bloques de discos de corte (10, 12) y / o de la carcasa (14).
- 20 12. Trituradora de doble árbol según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un dispositivo de suministro de aceite (200) para suministrar aceite a un cojinete (76, 206) y preferiblemente a juntas anulares (77, 207) del primer y / o segundo bloque de discos de corte (10, 12) asociadas con dicho cojinete, a través de un canal de aceite, particularmente a través de un canal de aceite que discurre a través del primer bloque de discos de corte.
- 25 13. Trituradora de doble árbol según la reivindicación 12, en la que el canal de aceite (200) comprende una primera sección de canal de aceite (219) que se extiende a través del primer orificio axial (64) del primer bloque de discos de corte (10).
- 30 14. Trituradora de doble árbol según la reivindicación 13, en la que el dispositivo de suministro de aceite (200) comprende una segunda sección de canal de aceite (232) conectada en conexión de fluido a la primera sección de canal de aceite (219) y que proporciona aceite a un cojinete del segundo bloque de discos de corte. (12).
- 35 15. Trituradora de doble árbol según la reivindicación 13 o 14, en la que la primera sección de canal de aceite (219) se discurre a través del primer anclaje de árbol (30) y / o del primer inserto de eje (26).
16. Trituradora de doble árbol según la reivindicación 13, 14 o 15, caracterizada por un dispositivo de vigilancia de aceite que está configurado para detectar una fuga de un sello que sella el cojinete, donde el dispositivo de vigilancia de aceite está configurado para realizar la detección mediante una vigilancia del nivel de aceite o de la presión de aceite en el canal de aceite.

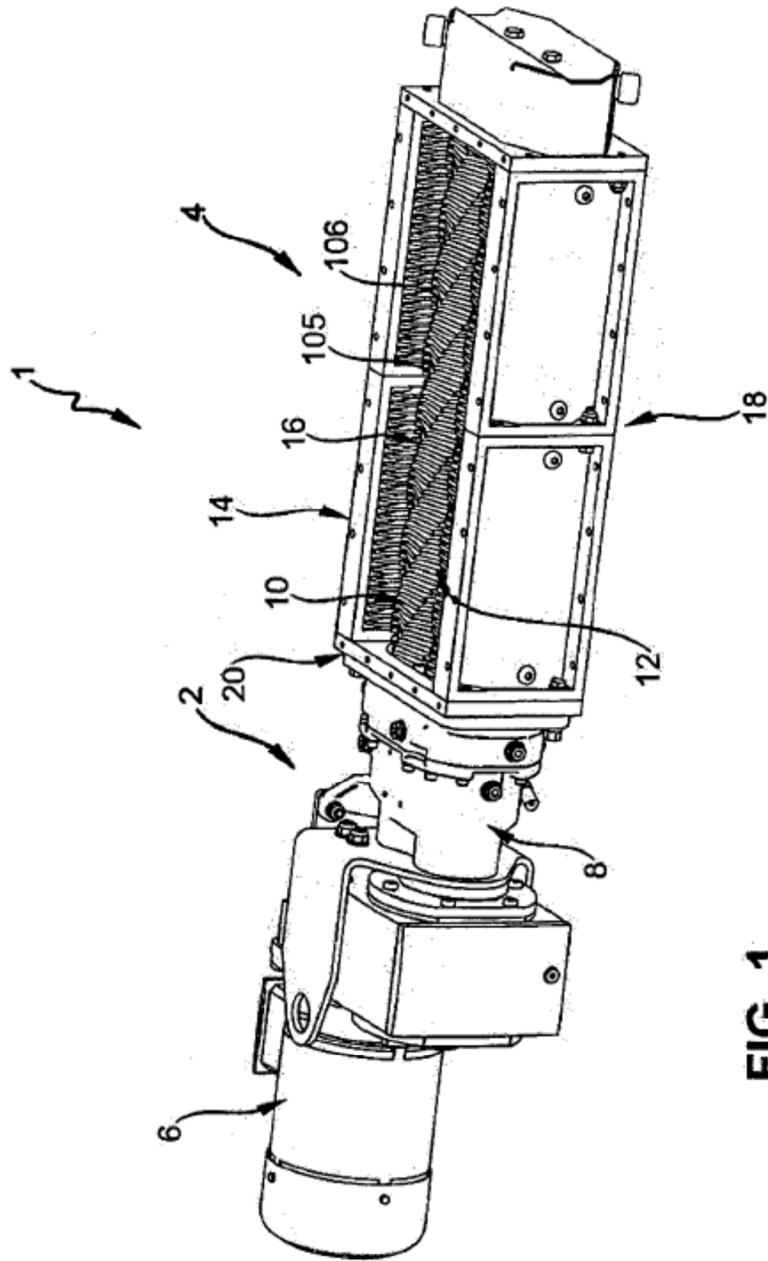


FIG. 1

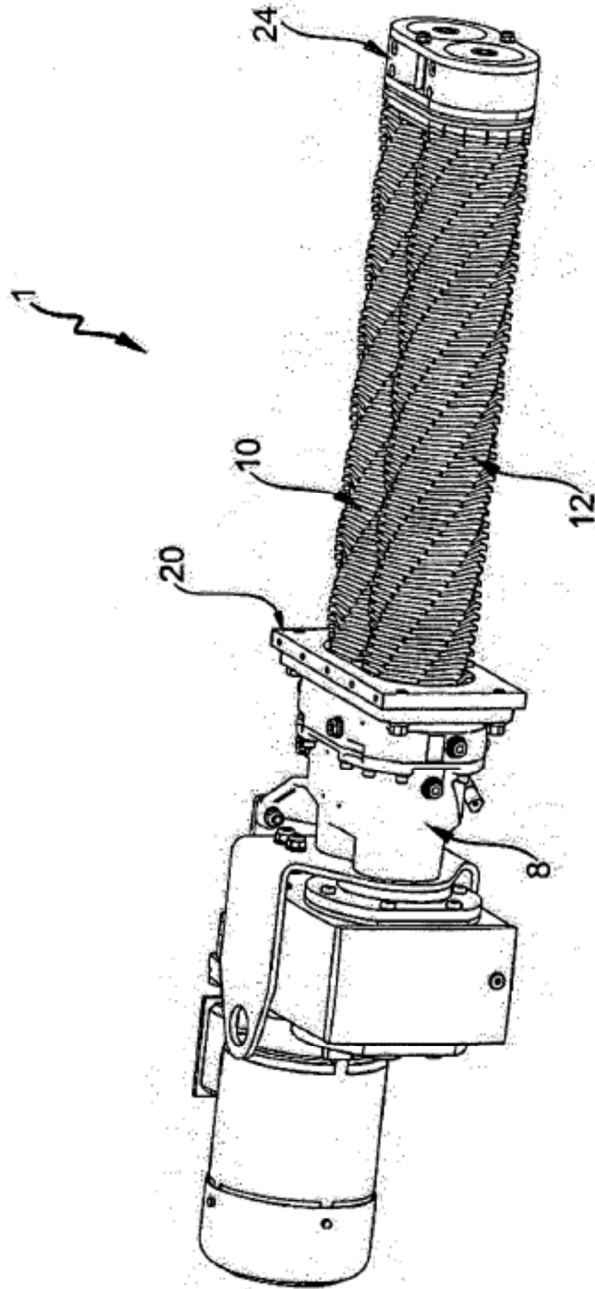


FIG. 2

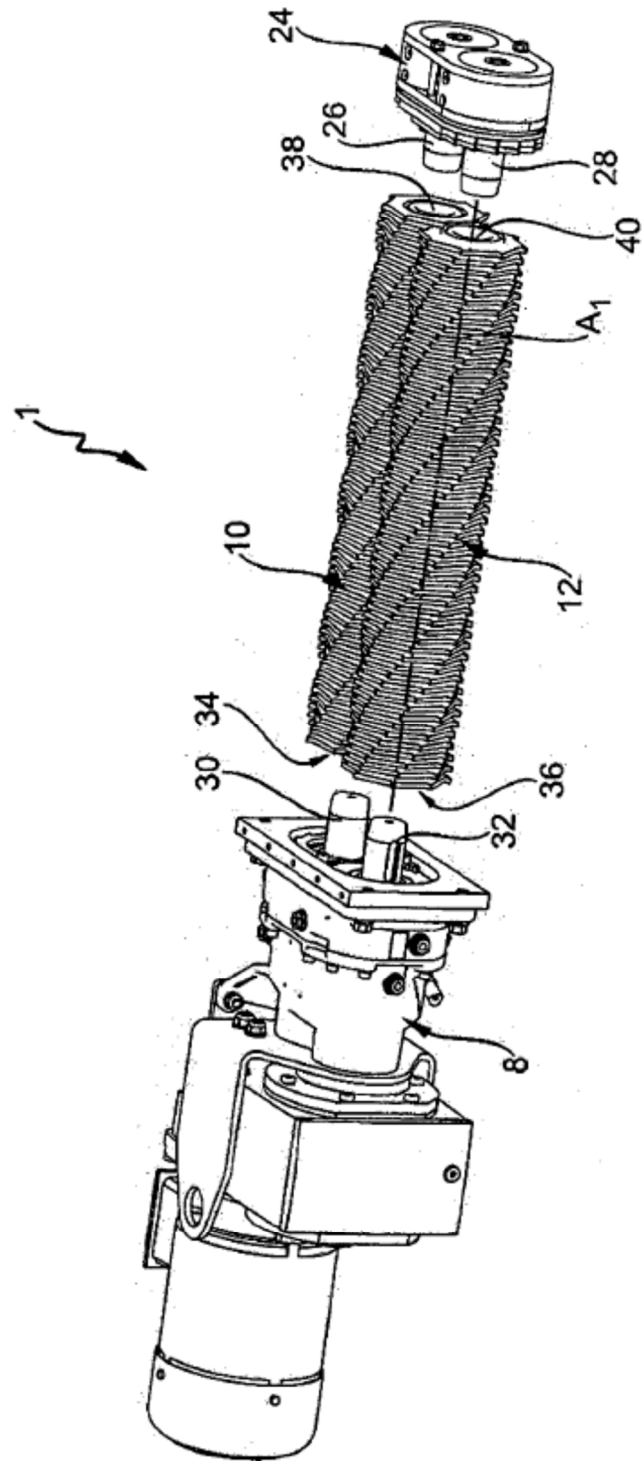


FIG. 3

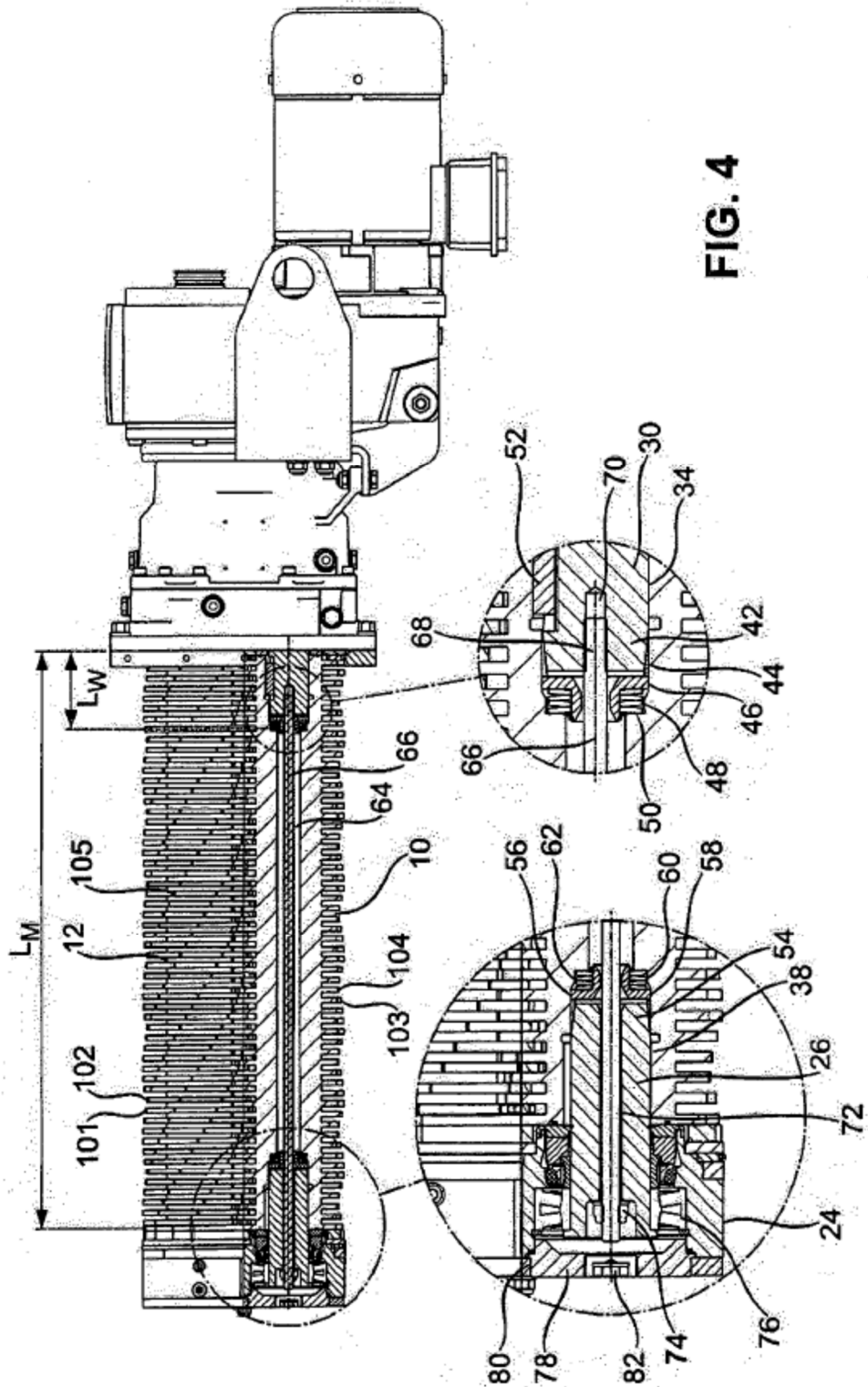


FIG. 4

