

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 383 622**

51 Int. Cl.:
B02C 18/14 (2006.01)
B02C 18/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08352028 .8**
96 Fecha de presentación: **19.12.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2072138**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.06.2009**

54 Título: **Máquina de molienda de materiales de rotores rotativos**

30 Prioridad:
20.12.2007 FR 0708937

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.06.2012

73 Titular/es:
**CHRISTIAN MADAULE
LA PLANÉSIÉ
81440 JONQUIÉRES, FR**

72 Inventor/es:
Madaule, Christian

74 Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

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).

ES 2 383 622 T3

DESCRIPCIÓN

Máquina de molienda de materiales de rotores rotativos

La invención se refiere a las máquinas de molienda de materiales de rotores rotativos.

El documento FR-A-2892952 describe una máquina de molienda de materiales, que comprende un primer rotor y un segundo rotor, siendo estos rotores paralelos entre sí y estando montados de manera rotativa en un armazón fijo. El primer rotor comprende un primer árbol dotado de una primera pluralidad de coronas perpendiculares al eje de rotación del primer rotor. Asimismo, el segundo rotor comprende un segundo árbol dotado de una segunda pluralidad de coronas perpendiculares al eje de rotación del segundo rotor. Las pluralidades de coronas primera y segunda se encajan entre sí con el fin de que los rotores primero y segundo actúen conjuntamente con objeto de permitir la molienda de materiales. Los dos rotores están montados de manera independiente entre sí en el armazón fijo. El árbol de cada rotor es hueco. En cada extremo está montado en el árbol un cojinete de rodamiento. Un eje está montado con objeto de penetrar por deslizamiento en la jaula interior del rodamiento del cojinete. Este eje se fija al armazón de manera rígida aunque amovible por medio de tornillos.

Con una estructura de este tipo, el desmontaje impone dos operaciones sucesivas distintas, una para cada rotor. Es necesario no solamente quitar las piezas de cubierta de la máquina, sino también al menos separar los ejes por deslizamiento hacia el exterior para liberarlos de las jaulas interiores de los rodamientos de los cojinetes. Además, existen generalmente peines encastrados en los rotores para evitar que suban los residuos molidos fuera de la máquina; generalmente es necesario desmontar estos peines con el fin de poder retirar los rotores fácilmente y sin perjuicios. Además, durante el desmontaje, los dos rotores están separados uno del otro. Evidentemente, sucede lo mismo en el montaje.

La técnica anterior enseña en el documento WO 89/01364 una máquina de molienda de neumáticos que comprende un bastidor abierto en U que soporta una unidad amovible, desmontable del bastidor, y compuesta por dos árboles paralelos que soportan las cuchillas de molienda asociadas por sus extremos por medio de dos cajas de cojinetes. Esta unidad amovible se apoya en los brazos de la U formada por el bastidor. Una estructura de este tipo permite un cambio rápido de los rotores sustituyendo la unidad amovible de un bloque. De este modo, las enseñanzas de este documento podrían aplicarse a la máquina de molienda descrita en el documento FR-A-2892952. De este modo, gracias a la concepción del montaje de los dos rotores en forma de una unidad amovible según el documento WO 89/01364, se obtendría una máquina de molienda tal como se describe en el documento FR-A- 2892952 dotada de una unidad amovible de sustitución de los dos rotores de un bloque.

Sin embargo, una estructura de este tipo presenta el inconveniente de implicar una sustitución delicada de la unidad de los rotores, por tanto relativamente lenta, debido a los peines encastrados en estos últimos, que necesitan la mayor prudencia o la mayor precisión en los ajustes para evitar que se dañen las cuchillas de los rotores durante la colocación de la unidad o la extracción de ésta.

La invención pretende resolver este problema proponiendo una máquina de molienda de materiales que permite desmontar (y montar) los dos rotores simultáneamente, y no sucesivamente, conservándolos juntos, sin separarlos, en una máquina que comprende peines fijos encastrados en los rotores montados en puertas móviles. Resulta de esto que la operación de desmontaje, como de montaje, se hace a la vez más sencilla, más rápida y menos costosa. Resulta de esto además como ventaja que puede cambiarse de rotores tan a menudo como sea necesario, por ejemplo para adaptarse al material que haya que moler. La máquina gana por tanto en flexibilidad. Por ejemplo, es posible, sin inconveniente, moler pequeñas series.

Para ello, y según un primer aspecto, la invención se refiere a una máquina de molienda de materiales, que comprende un armazón que soporta un primer rotor y un segundo rotor, paralelos entre sí, adecuados para montarse de manera rotativa, dotados en sus periferias de elementos de corte de los materiales tratados, encastrándose los elementos de corte de uno de los rotores en los del otro rotor, medios de accionamiento soportados por el armazón que garantizan la rotación de los dos rotores, medios de fijación rígida aunque amovible que garantizan la fijación de los ejes de los rotores en el armazón, dichos medios de fijación comprenden dos cajas de soporte, rígidas, dispuesta cada una para formar un medio de recepción directa o indirecta de las dos partes terminales próximas de los dos rotores en su posición relativa operativa, permitiendo las cajas de soporte la rotación de los rotores para el funcionamiento de la máquina, constituyendo las dos cajas de soporte y los dos rotores un conjunto globalmente rígido y adecuado para manipularse, como tal, con objeto de desplazarse, almacenarse, montarse en el armazón o quitarse de éste, mientras que el armazón está dotado de dos medios de soporte adecuados para actuar conjuntamente con las dos cajas de soporte con el fin de que puedan soportarse de manera fija aunque de manera amovible por el armazón, caracterizada porque la máquina comprende dos puertas longitudinales móviles, que comprenden en sus caras interiores dos peines encastrados en los dos rotores, respectivamente.

La invención que consiste en montar los peines en puertas móviles permite una ganancia de tiempo importante en la sustitución de los rotores. Esta combinación de medios que consiste en asociar los peines a puertas móviles permite una aceleración de la operación de sustitución de los rotores, al tiempo que permite ajustes menores entre los elementos en contacto de la máquina, que intervienen en la sustitución de los rotores.

- 5 Según una realización, cada puerta longitudinal móvil está montada sobre pivote, según un eje de rotación longitudinal paralelo al eje de rotación del rotor en el que su peine está encastrado.

Según una realización, cada caja de soporte incluye dos cojinetes para las dos partes terminales próximas de los dos rotores.

- 10 Según una realización, las cajas de soporte se presentan en forma de piezas resistentes de forma general paralelepípedica o al menos sensiblemente pseudoparalelepípedica.

Según una realización, el armazón comprende dos paredes de extremo que tienen por un lado dos huecos en los que se alojan las cajas de soporte y por otro lado dos partes en forma de consola destinadas a recibir y a soportar las cajas de soporte.

- 15 Según una realización, la máquina comprende dos cubiertas soportadas de manera fija aunque amovible por las dos paredes de extremo del armazón, destinadas por un lado a cerrar las dos aberturas de los dos huecos tras la colocación de las cajas de soporte y por otro lado, debido a la sujeción fija de las cubiertas, a bloquear las cajas de soporte.

- 20 Según una realización, cada una de las dos cajas de soporte está dotada de medios que permiten la fijación rígida aunque amovible de una pieza de manipulación del conjunto globalmente rígido formado por las dos cajas de soporte y los dos rotores.

- 25 Según una realización, la máquina comprende una pieza de manipulación especialmente destinada a un conjunto globalmente rígido tal como acaba de describirse, con objeto de manipularlo, como tal, para desplazarlo, almacenarlo, montarlo en el armazón de la máquina o quitarlo de éste, comprendiendo dicha pieza de manipulación por un lado una parte longitudinal que se extiende de manera análoga a los rotores y por otro lado dos partes transversales de extremo dotadas de medios que permiten la fijación rígida aunque amovible de los medios de fijación rígida complementarios de las cajas de soporte.

Según una realización, la pieza de manipulación presenta una forma general de horquilla en U o pseudo-U.

Según una realización, la pieza de manipulación comprende un elemento adecuado para permitir su agarre mediante medios de prensión exteriores.

- 30 Según un tercer aspecto, la invención se refiere a un procedimiento para montar en el armazón de una máquina de molienda de materiales tal como acaba de describirse, un conjunto globalmente rígido que comprende dos cajas de soporte y dos rotores, especialmente destinado a una máquina de molienda de materiales según la invención, siendo adecuado este conjunto para manipularse, como tal, con objeto de desplazarse, almacenarse, montarse en el armazón de la máquina o quitarse de éste, procedimiento en el que:

- 35 - se dispone de una máquina de la que se han quitado las dos cubiertas, y abierto las dos puertas longitudinales móviles, y que está desprovista del conjunto,

- se dispone de un conjunto y de una pieza de manipulación, siendo apropiado el conjunto para el uso deseado para la máquina,

- 40 - se agarra este conjunto con ayuda de los medios de prensión exteriores y la pieza de manipulación y se desplaza para introducir las cajas de soporte en los huecos del armazón,

- una vez colocado correctamente el conjunto en el armazón, se sustituyen las dos cubiertas y vuelven a cerrarse las dos puertas longitudinales móviles, en el armazón en el que se fijan.

- 45 Según un cuarto y último aspecto, la invención se refiere a un procedimiento para quitar del armazón de una máquina de molienda de materiales tal como acaba de describirse, un conjunto globalmente rígido que comprende dos cajas de soporte y dos rotores, especialmente destinado a una máquina de molienda de materiales según la invención, siendo adecuado este conjunto para manipularse, como tal, con objeto de desplazarse, almacenarse, montarse en el armazón de la máquina o quitarse de éste, procedimiento en el que:

- se dispone de una máquina que comprende el conjunto, las dos cubiertas, así como las dos puertas longitudinales, fijadas en el armazón,

- se quitan las dos cubiertas y se abren las dos puertas longitudinales móviles,

5 - se agarra el conjunto con ayuda de los medios de prensión exteriores y de la pieza de manipulación y se desplaza para separar las cajas de soporte de los huecos del armazón y se transporta a la localización deseada.

La invención se comprenderá perfectamente tras la lectura de la descripción que sigue de varias ejecuciones y realizaciones, en referencia a las siguientes figuras:

10 - la figura 1 es una vista en perspectiva desde arriba de una forma de realización posible de una máquina de molienda según la invención, que incorpora el conjunto de dos rotores y de dos cajas de soporte, montado en este caso en los medios de soporte correspondientes del armazón,

- la figura 2 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de la máquina de la figura 1, que muestra el conjunto de dos rotores y de dos cajas de soporte separado del armazón de la máquina,

- la figura 3 es una vista en perspectiva en despiece ordenado análoga a la figura 2, que muestra otra realización posible de la máquina de molienda,

15 - la figura 4 es una vista en perspectiva desde arriba de una realización del conjunto de dos rotores y de dos cajas de soporte destinado a incorporarse a una máquina de molienda, aunque en este caso totalmente separado de ella, con la pieza de manipulación de dicho conjunto asociada al mismo,

- la figura 5 es una vista en perspectiva análoga a la figura 1, que muestra otra realización de máquina de molienda,

20 - la figura 6 es una vista en perspectiva análoga a la figura 5, que muestra la misma realización de máquina de molienda, aunque con una puerta longitudinal representada separada de la máquina,

- las figuras 7A a 7C muestran de manera esquemática, tres vistas en sección transversal de un ejemplo de implantación de la máquina representada en las figuras 1 a 6, en un sitio de molienda, según tres posiciones diferentes de la implantación.

25 La máquina de molienda de materiales según la invención comprende un armazón 1, que soporta un primer rotor 2, un segundo rotor 3, medios 4 de accionamiento que garantizan el pivotado de los dos rotores 2, 3 y medios 5 de fijación rígida aunque amovible que garantizan la fijación de los ejes 2a, 3a de los dos rotores 2, 3 en el armazón 1.

30 En la realización más especialmente representada, la máquina de molienda comprende un conjunto de patas 6, en este caso cuatro pies de ángulo dispuestos verticalmente, que soportan en la parte superior dos largueros 7 axiales y longitudinales dispuestos enfrentados de manera paralela y horizontal y dos largueros 8 transversales también dispuestos enfrentados de manera paralela y horizontal. Los largueros 7, 8 forman un marco rígido de resistencia, dispuesto horizontalmente que forma una abertura 9 central.

35 Se entiende que los términos "horizontal" y "vertical", así como "superior" e "inferior", o cualquier término similar, se refieren a la máquina de molienda en posición de funcionamiento o durante el montaje o desmontaje del conjunto 10 que incluye los dos rotores 2, 3, al que se volverá. Por otro lado, el término "axial" se refiere a una dirección paralela a los ejes 2a y 3a. Los dos largueros 7 longitudinales definen los dos lados longitudinales de la máquina de molienda y los dos largueros 8 transversales sus dos lados transversales.

40 La máquina de molienda comprende también dos paredes 11 de extremo transversal, situadas verticalmente por encima de los dos largueros 8 transversales. Próxima a cada una de estas dos paredes 11, se prevé una pared 12 interna transversal dispuesta frente a la pared 11 paralelamente a ésta, por tanto dispuesta verticalmente, estando dispuesto un espacio 13 libre entre las dos paredes 11 y 12.

45 La máquina de molienda también comprende dos paredes 14 de extremo longitudinal, o puertas 14 longitudinales, situadas al menos en parte de manera al menos sensiblemente vertical por encima de los dos largueros 7 longitudinales. Cada una de estas dos puertas 14 longitudinales se extiende entre las dos paredes 12 internas transversales situadas en los dos lados transversales de la máquina de molienda. Cada una de estas puertas 14 longitudinales comprende ventajosamente un peine 40 frente al rotor 2, 3 enfrentados, estando el peine 40 en parte encastrado en el rotor 3, cuando la puerta 14 está cerrada, con el fin de evitar que los residuos molidos suban a la parte superior de la máquina de molienda. Por tanto, un par de puertas 14 longitudinales está emparejado con un par de rotores 2, 3. Una sustitución del conjunto 10 en un armazón 1 dado, por un conjunto 10 que comprende

rotores 2, 3 dotados de elementos 25 de corte diferentes, tal como se explica posteriormente, conlleva por tanto la sustitución de las dos puertas 14 longitudinales.

Las puertas 14 longitudinales son móviles y están montadas preferiblemente de manera amovible en el armazón 1, respectivamente, por ejemplo cada una en dos pasadores 41 alineados y enfrentados, respectivamente fijados en las dos paredes 12 internas transversales, tal como se representa en la figura 2. Una pared 14 longitudinal se apoya en dos pasadores 41 del armazón 1, por medio de dos huecos 42 adaptados al contorno de los pasadores, dispuestos respectivamente en los dos extremos longitudinales de la puerta 14, tal como se representa en las figuras 2, 3, ó 6, dado el caso en dos retrocesos 43 de la puerta 14. Cada puerta 14 está montada por tanto preferiblemente sobre pivote, siendo la sección transversal de cada uno de los pasadores circular, según un eje de rotación longitudinal paralelo al eje de rotación del rotor en el que su peine está encastrado, con el fin de abrirse o bascular hacia el exterior del armazón, tal como se representa en la figura 5, con objeto de liberar el encastre en el rotor y de despejar de este modo una trayectoria en el conjunto 10 para su extracción del armazón hacia arriba, tal como se explicará más en detalle posteriormente.

En la figura 5, una de las dos puertas 14 longitudinales está representada basculada hacia el exterior o lo que se denomina en posición abierta. La puerta 14 en posición abierta comprende un elemento 44 de elevación incorporado para la extracción de la puerta 14 fuera del armazón, con objeto de su sustitución. El elemento 44 de elevación adopta una forma general de escuadra de la que un brazo está asociado a la puerta, por una conexión rígida completa desmontable, por ejemplo tal como se representa en la superficie exterior de la puerta 14. El otro brazo del elemento 44 de elevación en forma de escuadra comprende al menos un orificio 45 con el fin de recibir un gancho de elevación o similar (no representado). En las realizaciones representadas, el orificio 45 adopta una forma oblonga con varias posiciones para el gancho de elevación, con el fin de facilitar la extracción de la puerta. Una puerta 14 longitudinal se fija en posición de cierre al armazón, tal como se representa por ejemplo en la figura 5 con la puerta cerrada a la izquierda en la figura, por ejemplo por medio de pernos (no representados) que atraviesan dos cartelas 46 superiores, respectivamente dispuestas en los dos extremos de la puerta 14 longitudinal, y de las paredes 47 superiores del armazón 1.

Debe señalarse en la figura 1, que una de las puertas 14 longitudinales es más alta que la otra, siendo la puerta 14 más adelantada en la figura claramente más baja que el nivel superior del armazón 1. Este espacio libre comprendido entre la parte superior de la puerta 14 adelantada en la figura 1 y el nivel superior del armazón 1 sirve para evacuar de manera conocida por el lado los residuos de molienda no molidos. Estos residuos no molidos se evacuan generalmente por el lado gracias a una tolva superior (no representada en la figura 1) que presenta una puerta amovible (no representada en la figura 1) controlada por un actuador (no representado), pudiendo montarse este conjunto conocido constituido por la tolva superior y por la puerta de evacuación amovible de los residuos no molidos en la máquina descrita con ayuda de las figuras 1 a 6, tal como se describirá posteriormente con ayuda de las figuras 7A a 7C. El actuador abre la puerta y los dos rotores se ponen en rotación en el mismo sentido para desplazar y evacuar el producto no molido fuera de la máquina a través del espacio libre comprendido entre la parte superior de la puerta 14 longitudinal móvil y la parte superior del armazón 1.

Cuatro pequeñas paredes 15 longitudinales prolongan de manera coplanaria las paredes 14 de extremo longitudinal, entre cada par de una pared 11 de extremo transversal y de una pared 12 interna transversal.

Cada una de las dos paredes 11 de extremo transversal está dotada, a partir de su borde 16 libre horizontal superior de un hueco 17. En las realizaciones consideradas, un hueco de este tipo se extiende por una parte sustancial de la altura de la pared 11 de extremo transversal, por ejemplo del orden de la mitad.

En las realizaciones consideradas, cada hueco 17 tiene, en alzado, una forma general de U, que está limitada por dos bordes 18 verticales enfrentados y un borde 19 horizontal inferior.

Se prevé, asociada de manera rígida a cada pared 11 de extremo transversal, a lo largo del borde 19 horizontal inferior del hueco 17, una parte en forma de consola 20, dispuesta en un plano horizontal y dirigida hacia el exterior de la máquina de molienda. Estas consolas 20 se extienden longitudinalmente en una longitud limitada.

En las realizaciones consideradas, los medios 4 de accionamiento comprenden cuatro motores o motorreductores 4a, soportados por las dos paredes 11 de extremo transversal, entre los bordes 18 verticales de los huecos y los bordes 21 libres verticales exteriores de las paredes 11. Los ejes de estos motores o motorreductores 4a se disponen dos a dos según los ejes 2a y 3a.

Los ejes de los motores o motorreductores 4a atraviesan las paredes 11 de extremo transversal, así como los espacios 13 libres, para llegar hasta las paredes 12 internas transversales. Cuatro conjuntos de elementos 22 de accionamiento en rotación, tales como piñones o ruedas dentadas, están montados calados en los ejes de los cuatro motores o motorreductores 4a y alojados en los dos espacios 13.

Dos conjuntos adicionales de elementos 23 de accionamiento en rotación, tales como piñones o ruedas dentadas, conectados a los cuatro conjuntos de elementos 22 de accionamiento en rotación anteriores por medio de cadenas de transmisión (no representadas), se soportan por las paredes 11 de extremo transversal y las paredes 12 internas transversales, alojándose en los dos espacios 13.

- 5 La máquina descrita comprenderá ventajosamente una motorización de los rotores simétricos según un plano transversal a los rotores, es decir cuatro motores o motorreductores, o según un plano longitudinal que pasa entre los dos rotores, es decir dos motores o motorreductores, dispuestos por el mismo lado de la máquina, esto con el fin de minimizar las limitaciones inducidas por la molienda en el armazón. La estructura de la máquina con las puertas longitudinales móviles tal como se han descrito anteriormente tiene por tanto una menor influencia en las deformaciones posibles del armazón durante el funcionamiento de la máquina. Tal como se ha explicado anteriormente, las puertas 14 móviles podrán cerrarse por medio de pernos en la parte superior con el fin de aumentar la rigidez del armazón en funcionamiento.

La máquina de molienda también comprende dos cubiertas 24 soportadas de manera fija aunque amovible por las dos paredes 11 de extremo transversal.

- 15 Cada uno de los rotores 2, 3 está dotado en su periferia de elementos 25 de corte del material que debe molerse por la máquina de molienda. Estos elementos 25 de corte se fijan al rotor 2, 3 de cualquier manera apropiada. Estos elementos 25 de corte pueden ser objeto de diferentes realizaciones en función del material que haya que moler y de las condiciones de funcionamiento de la máquina de molienda. Estos elementos 25 de corte se presentan en forma de coronas anulares espaciadas a lo largo del eje 2a, 3a del rotor 2, 3, de manera que los elementos 25 de corte de uno de los rotores se encastran en, o más exactamente entre, los del otro rotor, y viceversa.

- Hacia las dos partes 2b, 3b terminales de cada uno de los dos rotores 2, 3, se prevén, calados en el eje 2a, 3a, elementos 26 de accionamiento, tales como ruedas dentadas, complementarias tanto a los elementos 22 de accionamiento como a los elementos 23 de accionamiento. Para ello, los dos elementos 26 de accionamiento de los dos rotores 2, 3 de un mismo lado transversal están ligeramente desplazados axialmente entre sí para no interferir uno con el otro.

- Los elementos 22, 23 de accionamiento en rotación de los rotores 2, 3, comprenden por tanto además al menos una cadena de transmisión (no representada), preferiblemente dos, una para cada grupo 4a motor y extremo correspondiente de rotor, y una cadena de transmisión está sujeta en un arco de círculo de la rueda 26 dentada solidaria con el rotor, cuya longitud es inferior o igual a la semicircunferencia de la rueda 26 dentada. El arco de círculo de sujeción está ventajosamente situado por debajo de un plano horizontal que pasa por el eje de rotación del rotor considerado, con el fin de permitir una retirada vertical de este último sin desmontar la transmisión de cadena. Esta característica permite un desmontaje del conjunto 10 con un mínimo de operaciones, porque no es necesario desmontar la cadena de transmisión para retirarlo, ni ningún otro elemento de transmisión. La transmisión de cadena permite no tener una conexión directa entre un rotor y su motor de accionamiento en rotación. Los piñones o ruedas 23 dentadas sirven para garantizar una sujeción de cada cadena de transmisión tal como se ha descrito anteriormente.

Los medios 5 de fijación de los ejes 2a, 3a de los rotores 2, 3 en el armazón 1, comprenden dos cajas 27 de soporte, rígidas, transversales.

- 40 Cada caja 27 está dispuesta para formar un medio de recepción, directa o indirecta, de las dos partes 2b, 3b terminales, situadas próximas entre sí, de los dos rotores 2, 3 en su posición relativa operativa.

Estas cajas 27 permiten el pivotado de los rotores 2, 3 para el funcionamiento de la máquina de molienda, según un modo de realización conocido, por ejemplo, por cojinete rotativo, tal como se representa en la figura 4 en sección parcial al nivel de dicho cojinete.

- 45 En las realizaciones consideradas, las cajas 27 se presentan en forma de piezas resistentes de forma general paralelepípedica o al menos sensiblemente pseudoparalelepípedica (figura 2).

- En una realización, cada caja 27 incluye dos cojinetes 28 que reciben las dos partes 2b y 3b terminales de los dos rotores 2, 3. Un cojinete 28 está compuesto, por ejemplo, por un eje 35 fijo conectado de manera rígida a la pieza resistente que forma la caja, y dispuesto de manera sobresaliente en la cara de ésta enfrentada con el rotor, alrededor del cual se monta el anillo interior de un rodamiento 36 por ejemplo de tipo de bolas o de rodillos, cuyo anillo exterior está asociado a la parte 2b, 3b terminal de un eje 2a, 3a de rotor 2, 3. El anillo exterior del rodamiento 36 está preferiblemente sujeto en la superficie interior de la parte terminal tubular del eje, tal como se representa en la figura 4.

Las dos cajas 27 de soporte y los dos rotores 2, 3 constituyen el conjunto 10.

Este conjunto 10 es globalmente rígido y adecuado para manipularse, como tal, con objeto de desplazarse, almacenarse, montarse en el armazón 1 o quitarse de éste.

Los huecos 17 son tales que, concretamente de forma complementaria, las cajas 27 se alojan en ellos. Por otro lado, las dos partes en forma de consola 20 están destinadas a recibir y a soportar las cajas 27 de soporte.

- 5 Por tanto, el armazón 1 está dotado de dos medios 16 y 20 de soporte, adecuados para actuar conjuntamente con las dos cajas 27 con el fin de que puedan soportarse de manera fija aunque de manera amovible por el armazón 1.

Las cubiertas 24 está destinadas por un lado a cerrar las dos aberturas de los dos huecos 17 tras la colocación de las cajas 27 de soporte y por otro lado y ventajosamente, debido a la sujeción fija de las cubiertas 24, a bloquear las cajas 27 de soporte.

- 10 El conjunto 10 está centrado en el armazón 1 ventajosamente por medio de pasadores de centrado (no representados), por ejemplo sujetos en las consolas 20, previéndose dos pasadores de centrado por ejemplo para cada caja 27.

- 15 Las cubiertas 24 comprenden cada una una placa 50 superior destinada a encontrarse en posición horizontal en el armazón 1, tal como se representa en la figura 1 por ejemplo, y una placa 51 vertical, fijada a la placa 50 horizontal superior por un lado de ésta y preferiblemente de manera amovible, que cubre los ejes 2a, 3a de los dos rotores 2, 3 cuando las cubiertas 24 se fijan a la máquina de molienda. La placa 51 vertical comprende dos huecos 52 complementarios respectivamente a la superficie exterior de los dos ejes 2a y 3a cuando la cubierta 24 se fija en el armazón, con el fin de evitar que penetren residuos de molienda en el espacio 13 entre las dos paredes 11 y 12 transversales de la máquina de molienda, en el que se encuentran los elementos 23 y 26 de accionamiento de los rotores 2, 3. Las dos placas 51 verticales de las dos cubiertas 24 pueden emparejarse con un conjunto 10, y sustituirse en cada sustitución del conjunto 10 por un conjunto que comprende rotores 2, 3 diferentes. La figura 3 representa en el extremo izquierdo de la máquina, por ejemplo una placa 51 vertical separada de su placa 50 horizontal correspondiente. La placa 50 horizontal puede, por su parte, preverse de manera convencional en cualquier tipo de conjunto 10 que pueda montarse en una máquina dada. En la medida en que esta placa horizontal comprende un retroceso vertical para la fijación de la placa vertical, este retroceso vertical comprenderá dado el caso, huecos compatibles con cualquier eje 2, 3 de rotor.
- 20
- 25

Cada una de las dos cajas 27 de soporte está dotada de medios 29 que permiten la fijación rígida aunque amovible de una pieza 30 de manipulación del conjunto 10 globalmente rígido formado por las dos cajas de soporte y los dos rotores.

- 30 Esta pieza 30 de manipulación que, en las realizaciones consideradas presenta una forma general de horquilla en U o pseudo-U, comprende por un lado una parte 31 longitudinal que se extiende de manera análoga a los rotores 2, 3 y por otro lado dos partes 32 transversales de extremo, dotadas de medios que permiten la fijación rígida aunque amovible de los medios 29 de fijación rígida complementarios de las cajas 27 de soporte.

- 35 Además, esta pieza 30 de manipulación comprende un elemento tal como una cartela 33 con ojete, adecuada para permitir su agarre mediante medios de presión exteriores tales como un gancho asociado a un puente grúa o a un carro de mantenimiento, durante el montaje o el desmontaje, o incluso el transporte.

El procedimiento para montar en el armazón 1 de una máquina de molienda un conjunto tal como el conjunto 10 del que está desprovista, consiste en proceder tal como se describe a continuación.

- 40 Se dispone por un lado de una máquina de molienda tal como se ha descrito anteriormente, de la que se han quitado las dos cubiertas 24 y las dos puertas 14 longitudinales, o al menos abierto o basculado estas últimas hacia el exterior tal como se ha explicado anteriormente, y que está desprovista del conjunto 10.

Se dispone por otro lado y en primer lugar de un conjunto 10 globalmente rígido que comprende dos cajas 27 de soporte y dos rotores 2, 3, apropiado para el uso deseado para la máquina de molienda. Se dispone en segundo lugar de una pieza 30 de manipulación.

- 45 Se agarra entonces el conjunto 10 con ayuda de los medios de presión exteriores que actúan conjuntamente con el ojete del que está dotada la cartela 33 de la pieza 30 de manipulación y se desplaza el conjunto 10 para introducir sus cajas 27 de soporte en los huecos 17 del armazón y en las consolas 20.

Al hacer esto, los elementos 26 de accionamiento de los rotores 2, 3 se sujetan con los elementos 22 de accionamiento y los elementos 23 de accionamiento, mediante las cadenas de transmisión.

- 50 Una vez colocado correctamente el conjunto 10 de este modo en el armazón 1 de la máquina de molienda, se

sustituyen las dos cubiertas 24 y las dos puertas 14 longitudinales emparejadas a los rotores 2, 3, o al menos vuelven a cerrarse o bascular estas últimas hacia el interior contra los rotores, en el armazón 1 en el que se fijan.

El procedimiento para quitar del armazón 1 de una máquina de molienda tal como se ha descrito anteriormente, que comprende un conjunto 10 consiste, una vez que se dispone de una máquina de este tipo en operar de la siguiente manera.

Se quitan las dos cubiertas 24 y las dos puertas 14 longitudinales, o al menos se abren o basculan estas últimas hacia el exterior.

A continuación, se agarra el conjunto 10 con ayuda de los medios de prensión exteriores y de la pieza 30 de manipulación y se desplaza para separar las cajas 27 de soporte de los huecos 17 y de las consolas 20 del armazón 1 y se transporta a la localización deseada.

Resulta de lo anterior que la colocación y retirada del conjunto 10 que comprende los rotores 2, 3 son a la vez rápidos, sencillos y seguros. Resulta de esto que es posible, sin perjuicio grave para el funcionamiento de la máquina de molienda, los costes y los ritmos, cambiar el conjunto 10 tan a menudo como sea necesario o al menos sacarlo del armazón 1 de la máquina para poder inspeccionarlo. Así, se hace más fácil la elección de un conjunto 10 específico para el material que haya que moler y para la molienda que haya que realizar cambiando de conjunto, incluso para pequeñas series.

La figura 7A muestra un ejemplo de implantación de la máquina de molienda según las figuras 1 a 6, estando esta última equipada con una tolva 60 superior de alimentación dotada de una puerta 61 amovible para la evacuación de los residuos por encima de la puerta 14 longitudinal móvil situada a la derecha en la figura 7A, tal como se ha explicado anteriormente. La tolva 60 y las puertas 14 longitudinales se representan separadas de la máquina de molienda en la figura 7A. La máquina comprende una tolva de evacuación 62 de los residuos molidos, dispuesta y fijada al armazón 1 bajo los rotores 2, 3, tal como se representa también en las figuras 5 y 6. La tolva 60 puede apoyarse y fijarse en la parte superior del armazón 1 según cualquier medio conocido, por ejemplo mediante tornillos o similares, preferiblemente que permita una retirada y una recolocación rápidas de la tolva 60.

En la figura 7A, gracias a las puertas 14 longitudinales amovibles, es posible, tras haber retirado estas puertas 14 así como la tolva 60, colocar una plataforma 63 móvil bajo los rotores 2, 3 con objeto de cerrar la entrada de la tolva 62 de evacuación de los productos molidos, tal como se representa en la figura 7C; el personal de mantenimiento puede entonces intervenir muy próximo a los rotores con toda seguridad. Cuando la plataforma 63 móvil está dispuesta bajo las pasarelas 64, no representa ninguna molestia para colocar o quitar las puertas laterales.

Para ello, la plataforma 63 puede presentarse en forma de dos semiplacas o semiplataformas que penetran, mediante un actuador o motores (no representados) o manualmente, en la máquina de molienda descrita anteriormente, por debajo de los rotores 2, 3, por el espacio que deja libre la retirada de las puertas 14 longitudinales entre cada par de una pared 11 de extremo transversal y de una pared 12 interna transversal, tal como se representa en las figuras 7B y 7C.

La figura 7A representa una vista esquemática de la máquina de molienda según las figuras 1 a 6, en sección transversal, constituyendo las semiplacas la plataforma 63 en posición retraída bajo las pasarelas 64 de acceso a los rotores. La entrada de los residuos molidos, en la tolva 62 de evacuación, está libre o abierta, y el personal no puede acceder a los rotores; en esta figura, las puertas 14 así como la tolva 60 de alimentación, se han retirado; esta figura 7A representa, por ejemplo, una parte de la primera etapa de un procedimiento de sustitución de los rotores que consiste en este ejemplo en retirar las dos puertas 14 longitudinales.

La figura 7B representa la puesta en movimiento de las semiplacas que constituyen la plataforma 63 con objeto de cerrar la entrada de la tolva 62 de evacuación de los residuos molidos, figura 7C. Las semiplacas son por ejemplo deslizantes y se accionan en translación una hacia la otra, en un mismo plano, a partir de su posición de reposo bajo las pasarelas 64 a ambos lados de las puertas 14 longitudinales.

En la figura 7C, las semiplacas están juntas y haciendo tope bajo los rotores 2, 3 y la entrada de la tolva 62 está entonces cerrada, pudiendo el personal de este modo circular libremente a partir de las pasarelas 64 muy cerca de los rotores.

REIVINDICACIONES

1. Máquina de molienda de materiales, que comprende:

- un armazón (1) que soporta un primer rotor y un segundo rotor (2, 3), paralelos entre sí, adecuados para montarse de manera rotativa, dotados en sus periferias de elementos (25) de corte de los materiales tratados, encastrándose los elementos (25) de corte de uno de los rotores (2, 3) en los del otro rotor (3, 2),

- medios (4) de accionamiento soportados por el armazón (1) que garantizan la rotación de los dos rotores (2, 3),

- medios (5) de fijación rígida aunque amovible que garantizan la fijación de los ejes (2a, 3a) de los rotores (2, 3) en el armazón (1), que comprenden dos cajas (27) de soporte, rígidas, dispuesta cada una para formar un medio de recepción directa o indirecta de las dos partes (2b, 3b) terminales próximas de los dos rotores (2, 3) en su posición relativa operativa, permitiendo las cajas (27) de soporte la rotación de los rotores (2, 3) para el funcionamiento de la máquina, constituyendo las dos cajas (27) de soporte y los dos rotores (2, 3) un conjunto (10) globalmente rígido y adecuado para manipularse, como tal, con objeto de desplazarse, almacenarse, montarse en el armazón (1) o quitarse de éste, mientras que el armazón (1) está dotado de dos medios (17, 20) de soporte adecuados para actuar conjuntamente con las dos cajas (17) de soporte con el fin de que puedan soportarse de manera fija aunque de manera amovible por el armazón (1),

caracterizada porque dicha máquina de molienda comprende además dos puertas (14) longitudinales móviles, que comprenden en sus caras interiores dos peines (40) encastrados en los dos rotores (2, 3), respectivamente.

2. Máquina según la reivindicación 1, caracterizada porque cada puerta (14) longitudinal móvil está montada sobre pivote, según un eje de rotación longitudinal paralelo al eje de rotación del rotor en el que su peine está encastrado.

3. Máquina según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque cada caja (27) de soporte incluye dos cojinetes (28) para las dos partes (2b, 3b) terminales próximas de los dos rotores (2, 3).

4. Máquina según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque las cajas (27) de soporte se presentan en forma de piezas resistentes de forma general paralelepípedica o al menos sensiblemente pseudoparalelepípedica.

5. Máquina según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque el armazón (1) comprende dos paredes (11) de extremo que tienen por un lado dos huecos (17) en los que se alojan las cajas (27) de soporte y por otro lado dos partes en forma de consola (20) destinadas a recibir y a soportar las cajas (27) de soporte.

6. Máquina según la reivindicación 5, caracterizada porque comprende dos cubiertas (24) soportadas de manera fija aunque amovible por las dos paredes (11) de extremo del armazón (1), destinadas por un lado a cerrar las dos aberturas de los dos huecos (17) tras la colocación de las cajas (27) de soporte y por otro lado, debido a la sujeción fija de las cubiertas (24), a bloquear las cajas (27) de soporte.

7. Máquina según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada porque cada una de las dos cajas (27) de soporte está dotada de medios que permiten la fijación rígida aunque amovible de una pieza (30) de manipulación del conjunto (10) globalmente rígido formado por las dos cajas (27) de soporte y los dos rotores (2, 3).

8. Máquina según la reivindicación 7 en combinación con la reivindicación 6, caracterizada porque comprende una pieza (30) de manipulación especialmente destinada a un conjunto (10) globalmente rígido que comprende dos cajas (27) de soporte y dos rotores (2, 3), con objeto de manipularlo, como tal, para desplazarlo, almacenarlo, montarlo en el armazón (1) de la máquina o quitarlo de éste, comprendiendo dicha pieza (30) de manipulación por un lado una parte (31) longitudinal que se extiende de manera análoga a los rotores (2, 3) y por otro lado dos partes (32) transversales de extremo dotadas de medios (33) que permiten la fijación rígida aunque amovible de los medios de fijación rígida complementarios de las cajas de soporte.

9. Máquina según la reivindicación 8, caracterizada porque dicha pieza de manipulación presenta una forma general de horquilla en U o pseudo-U.

10. Máquina según una cualquiera de las reivindicaciones 8 y 9, caracterizada porque dicha pieza de manipulación comprende un elemento (33) adecuado para permitir su agarre mediante medios de presión exteriores.

11. Procedimiento para montar en el armazón de una máquina de molienda de materiales según la reivindicación 7, un conjunto globalmente rígido que comprende dos cajas (27) de soporte y dos rotores (2, 3), especialmente destinado a una máquina de molienda de materiales según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, siendo

adecuado este conjunto (10) para manipularse, como tal, con objeto de desplazarse, almacenarse, montarse en el armazón de la máquina o quitarse de éste, procedimiento en el que:

- se dispone de una máquina de la que se han quitado las dos cubiertas (24), y abierto las dos puertas (14) longitudinales móviles, y que está desprovista del conjunto (10),

5 - se dispone de un conjunto (10) y de una pieza (30) de manipulación, siendo apropiado el conjunto (10) para el uso deseado para la máquina,

- se agarra este conjunto (10) con ayuda de los medios de prensión exteriores y la pieza (30) de manipulación y se desplaza para introducir las cajas (27) de soporte en los huecos (17) del armazón (1),

10 - una vez colocado correctamente el conjunto (10) en el armazón (1), se sustituyen las dos cubiertas (24) y vuelven a cerrarse las dos puertas (14) longitudinales móviles, en el armazón (1) en el que se fijan.

12. Procedimiento para quitar del armazón (1) de una máquina de molienda de materiales según la reivindicación 7, un conjunto (10) globalmente rígido que comprende dos cajas (27) de soporte y dos rotores (2, 3), especialmente destinado a una máquina de molienda de materiales según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, siendo
15 adecuado este conjunto (10) para manipularse, como tal, con objeto de desplazarse, almacenarse, montarse en el armazón de la máquina o quitarse de éste, procedimiento en el que:

- se dispone de una máquina que comprende el conjunto (10), las dos cubiertas (24) así como las dos puertas (14) longitudinales móviles fijadas en el armazón (1),

- se quitan las dos cubiertas (24) y se abren las dos puertas (14) longitudinales móviles,

20 - se agarra el conjunto (10) con ayuda de los medios de prensión exteriores y de la pieza (30) de manipulación y se desplaza para separar las cajas (27) de soporte de los huecos (17) del armazón (1) y se transporta a la localización deseada.

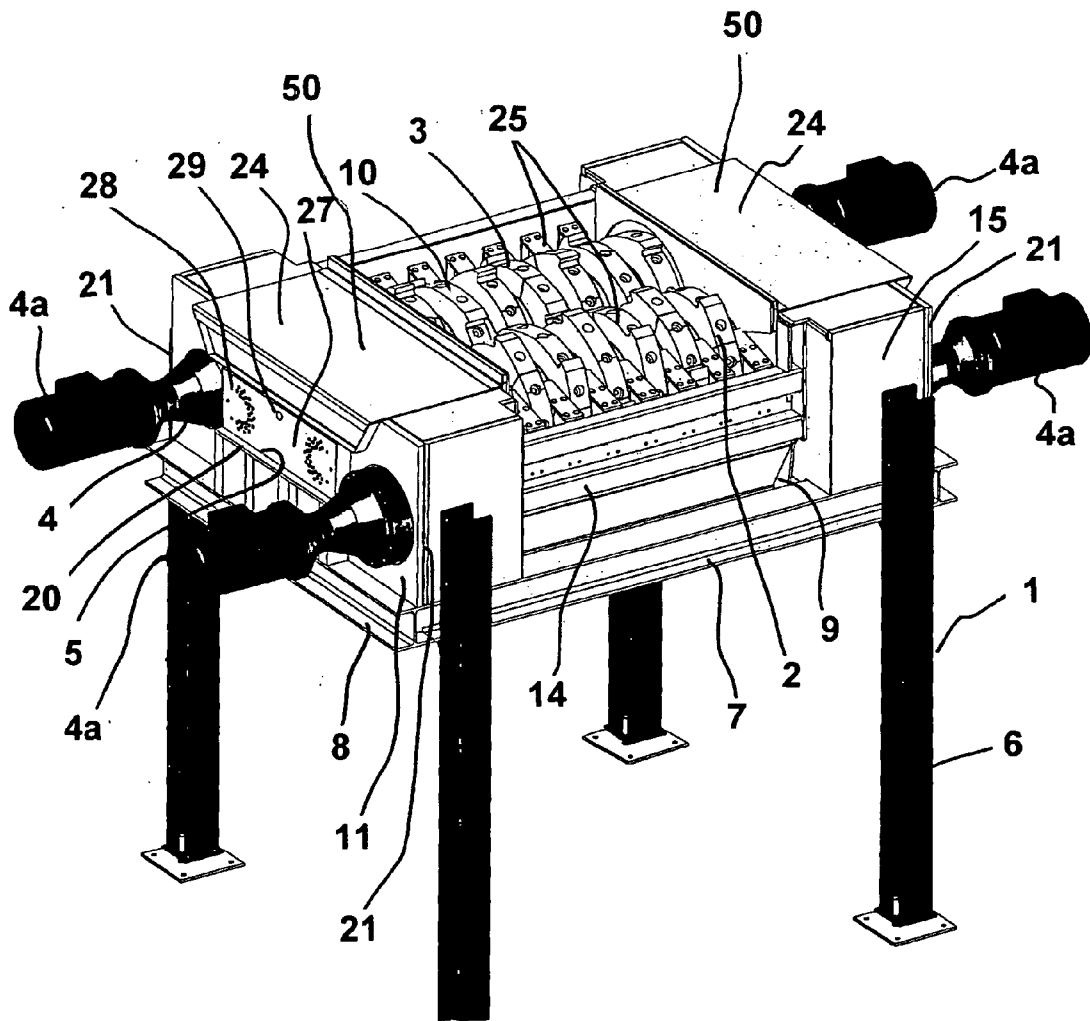


Fig. 1

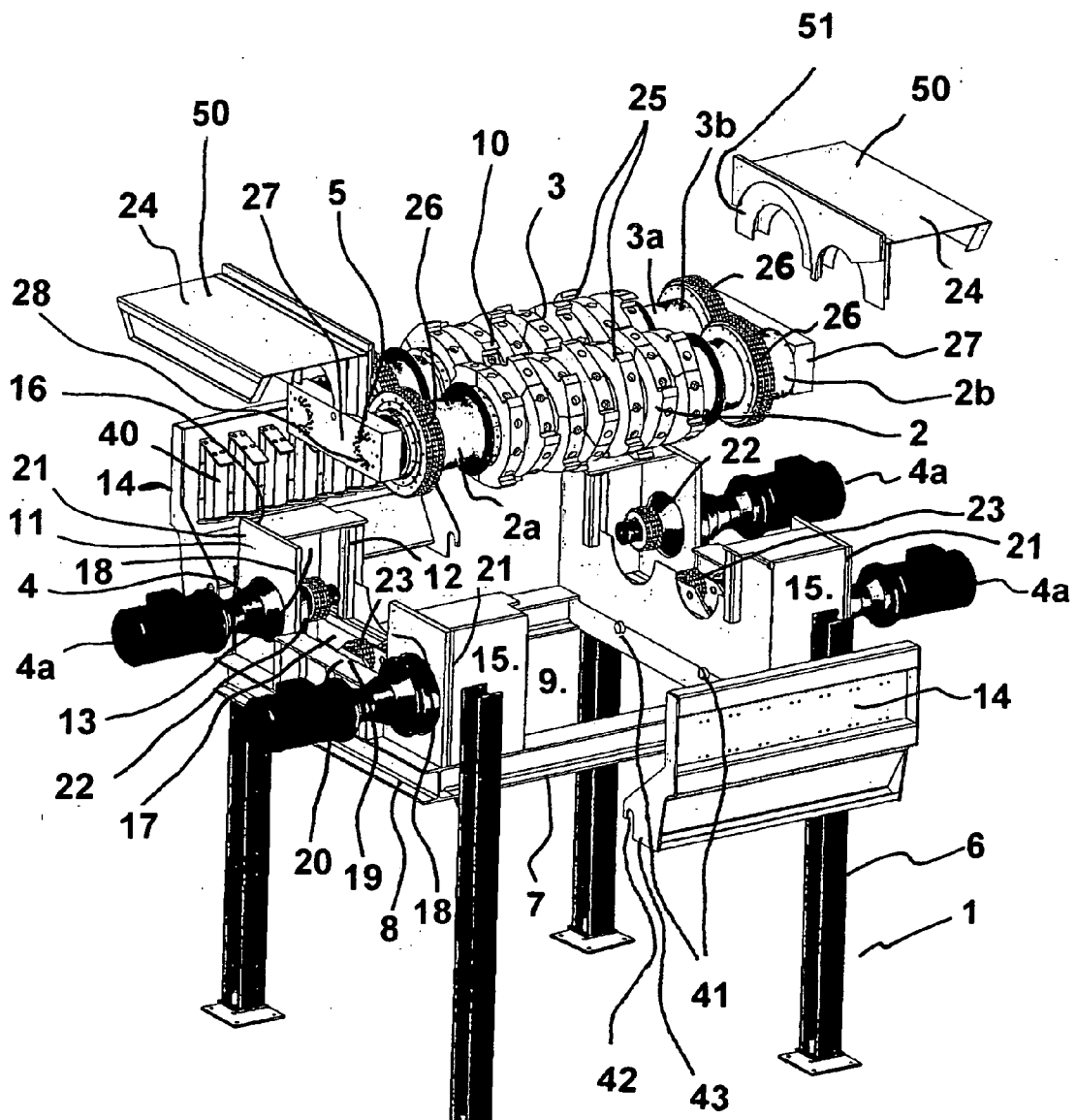


Fig. 2

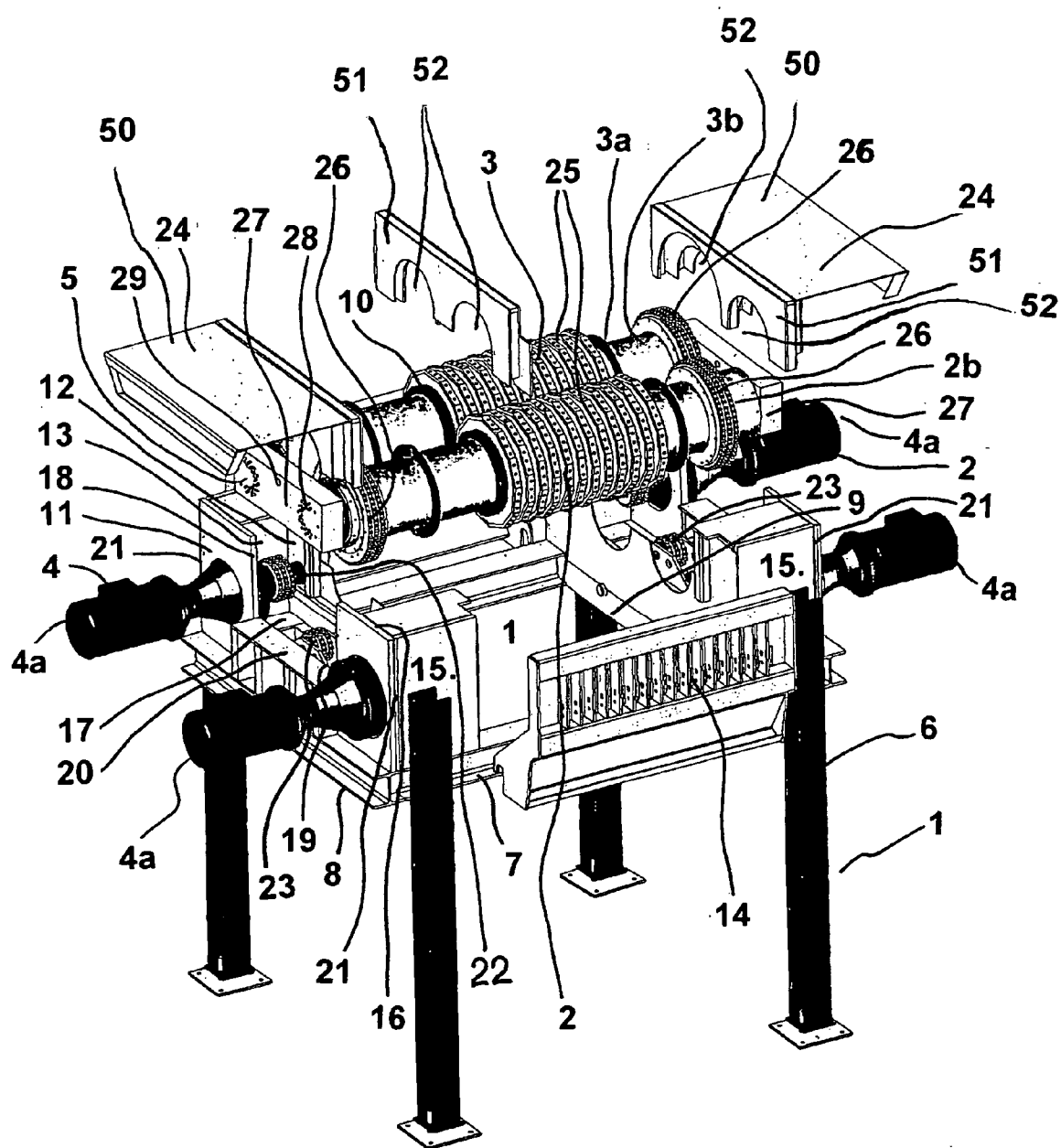


Fig. 3

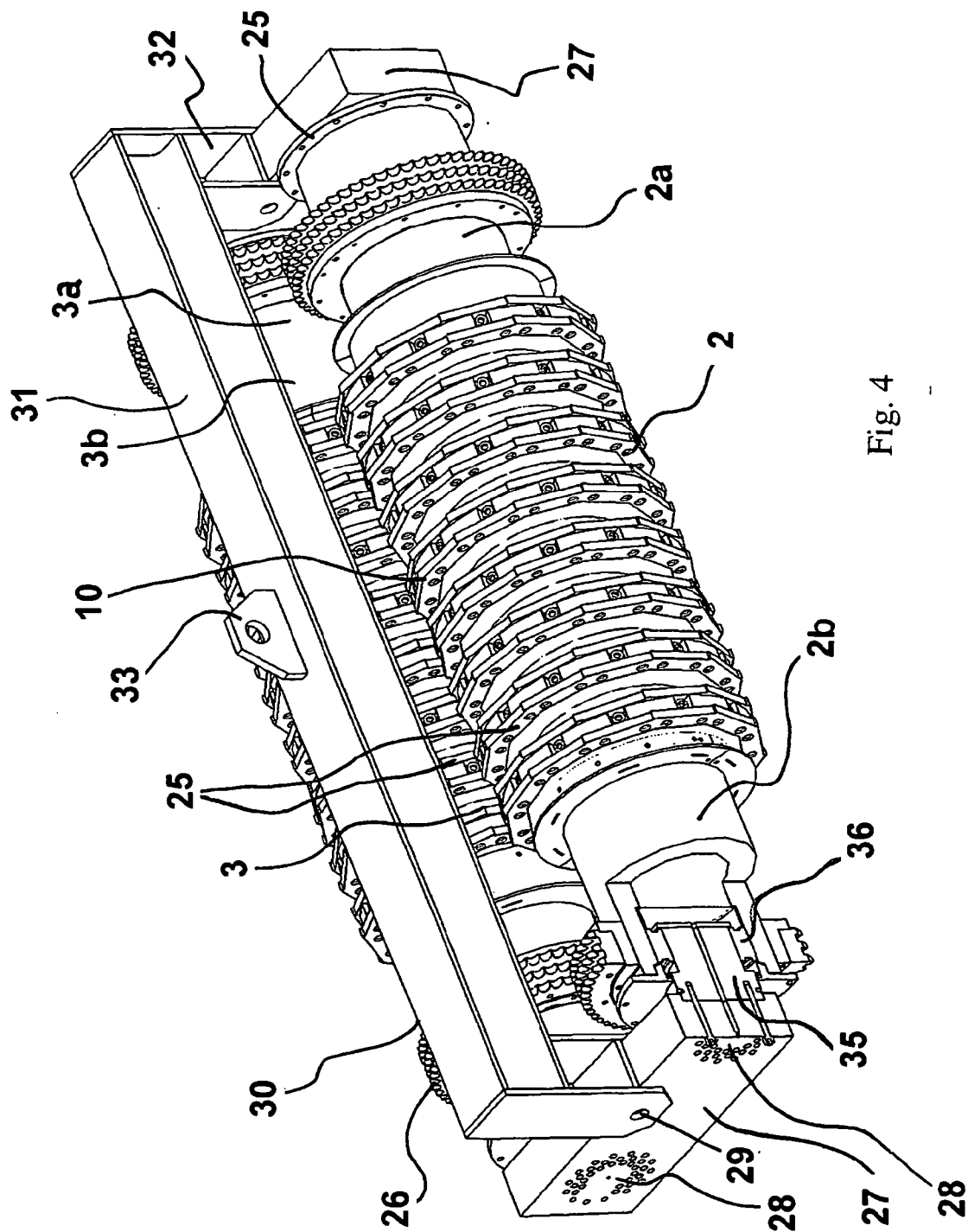


Fig. 4

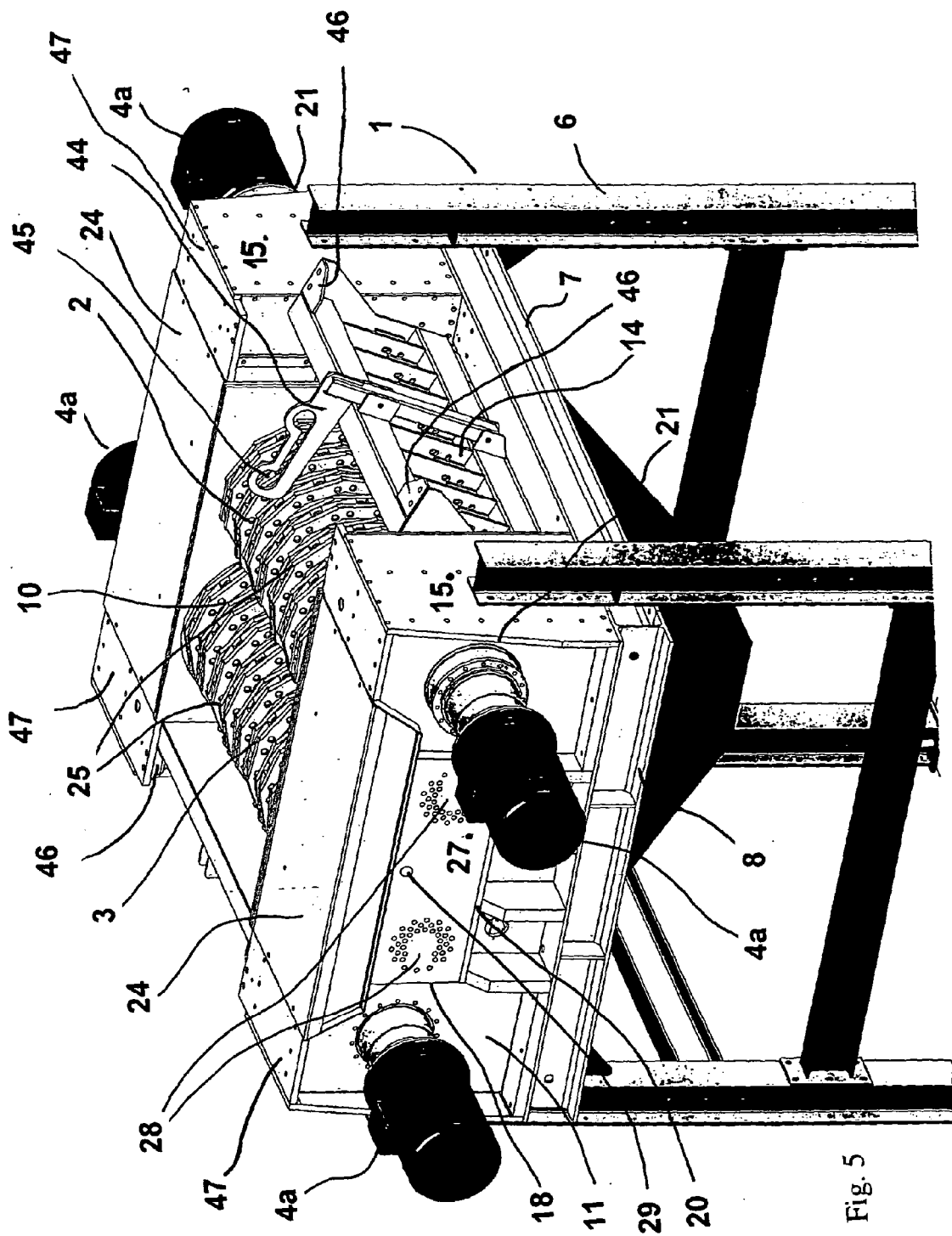


Fig. 5

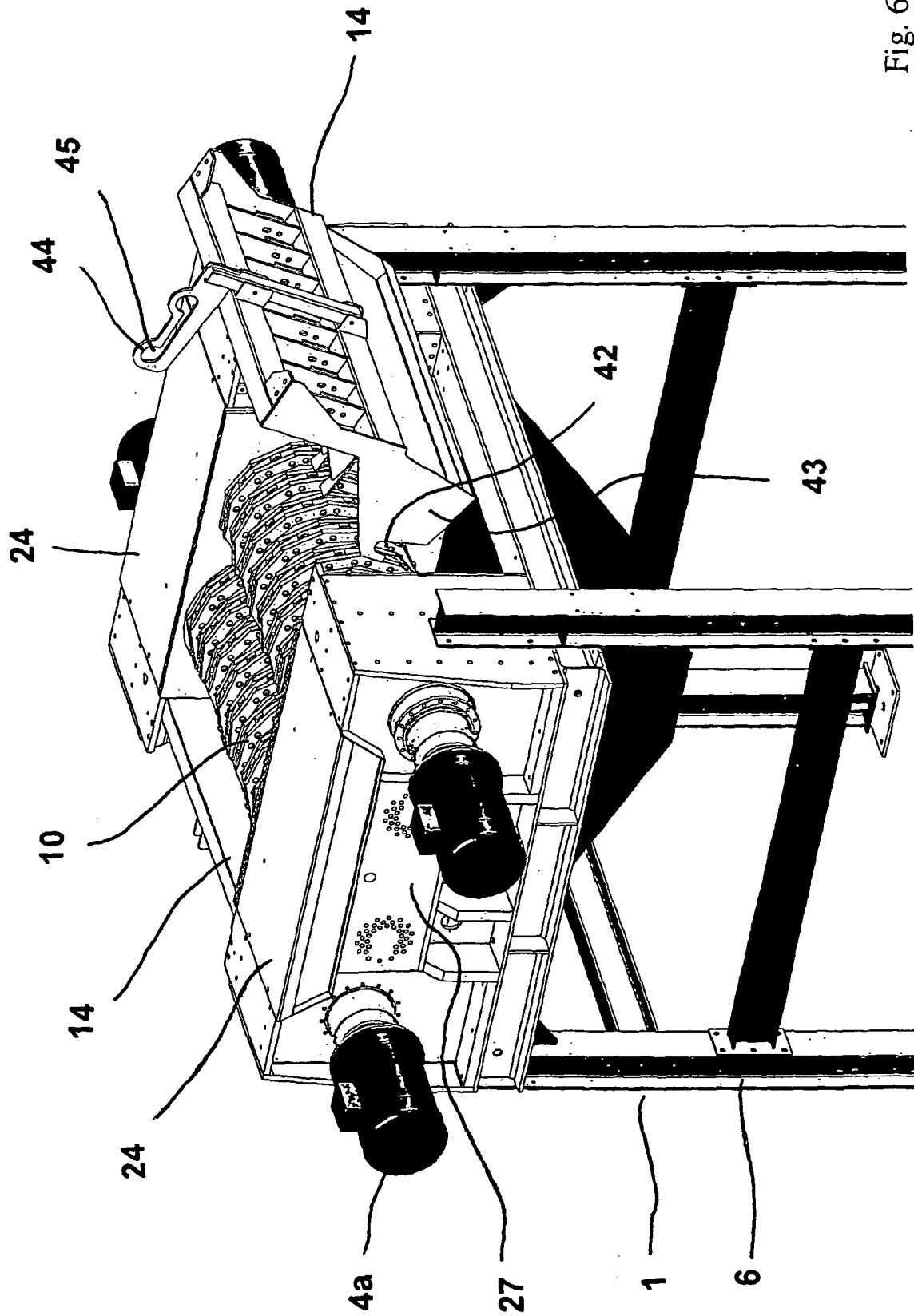


Fig. 6

