

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 542 213**

51 Int. Cl.:

B02C 18/14 (2006.01)

B02C 18/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.06.2013 E 13171025 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.05.2015 EP 2679309**

54 Título: **Dispositivo triturador que comprende un rotor triturador con un filo continuo**

30 Prioridad:

28.06.2012 DE 102012211186

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

03.08.2015

73 Titular/es:

**VECOPLAN AG (100.0%)
Vor der Bitz 10
56470 Bad Marienberg, DE**

72 Inventor/es:

**KESSLER, HEIKO y
WIEZOREK, PIERRE**

74 Agente/Representante:

ARPE FERNÁNDEZ, Manuel

ES 2 542 213 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo triturador que comprende un rotor triturador con un filo continuo.

5 **[0001]** La invención se refiere a un dispositivo triturador para material a triturar, como desechos y/o residuos de producción, que comprende un dispositivo de accionamiento que acciona al menos un rotor triturador, el cual presenta en su periferia una pluralidad de útiles de trituración que están fijados al rotor triturador para formar al menos una hilera de cuchillas que se extiende en la dirección del eje con una componente direccional, y en el que los útiles de trituración cooperan con al menos un dispositivo de contra-cuchilla, adaptado por lo que se refiere a su forma a la superficie de rotación del rotor triturador equipado con útiles, para triturar el material a procesar.

10 **[0002]** Tales dispositivos trituradores se emplean por ejemplo para triturar madera, papel, plástico, goma, textiles, restos de producción o desechos de la industria y el artesanado, pero también residuos voluminosos, basura doméstica, recogidas de papel y recogidas de DSD, como desechos de hospitales, etc. Aquí, el material a triturar se tritura mediante la cooperación entre los útiles de trituración fijados al rotor y un dispositivo de contra-cuchilla correspondiente, por medio de corte, cizalladura, aplastamiento, desgarramiento y/o frotación. Un dispositivo de este tipo se describe por ejemplo en la escritura de declaración DE 10 2009 060 523 A1. Mediante la configuración de una hilera de cuchillas que se extiende un poco oblicuamente con respecto al eje puede facilitarse en particular la trituración de elementos delgados presentes en el material a triturar, como láminas o textiles, gracias a la puesta a disposición de un filo en forma de tijera.

[0003] La invención tiene el objetivo de mejorar en cuanto a su rendimiento el dispositivo triturador convencional descrito y simplificar el mantenimiento.

20 **[0004]** Sorprendentemente, la presente invención logra este objetivo, al menos parcialmente, ya con un dispositivo triturador con las características de la reivindicación 1. El dispositivo triturador según la invención se distingue porque unos útiles de trituración adyacentes unos a otros en una hilera de cuchillas están dispuestos lindantes unos con otros, en particular contiguos unos a otros con unas superficies laterales correspondientes, y desplazados unos con respecto a otros en la dirección periférica del rotor, presentando las aristas cortantes equivalentes de útiles de trituración adyacentes la misma distancia al eje del rotor y hallándose estas aristas cortantes en cada caso en un plano que se extiende paralelamente al eje del rotor. Gracias a que los útiles de trituración no están, como en el estado actual de la técnica, fijados al rotor oblicuamente y por lo tanto con diferentes distancias al eje del rotor en relación con el filo de sus cuchillas o en relación con el plano del filo de sus cuchillas, sino de tal manera que las aristas cortantes equivalentes de los útiles de trituración presentan en cada caso la misma distancia al eje del rotor, se consigue que los recorridos circulares de los distintos útiles de trituración sean realmente idénticos y, por lo tanto, puedan cooperar de igual manera con un dispositivo de contra-cuchilla configurado también simétricamente, para lograr una trituración óptima del material a triturar. Mediante la disposición según la invención de los distintos útiles de trituración en el rotor puede lograrse un espacio libre muy pequeño y constante entre las aristas cortantes del dispositivo de contra-cuchilla y las aristas cortantes de la hilera de cuchillas del rotor triturador a lo largo de toda la extensión axial de la hilera de cuchillas, lo que aumenta considerablemente el rendimiento del dispositivo triturador según la invención.

40 **[0005]** Los útiles de trituración que forman una hilera de cuchillas están dispuestos lindantes unos con otros, preferentemente contiguos unos a otros, solapándose dos útiles de trituración adyacentes en la dirección periférica del rotor, es decir tangencialmente al rotor, como resultado de una extensión predefinida de los útiles en la dirección periférica del rotor. La extensión en dirección tangencial de los útiles que se hallan en la posición de montaje es preferentemente muchísimo mayor que este desplazamiento de los útiles de trituración adyacentes en la dirección periférica del rotor, de manera que los útiles adyacentes están solapados en dicha dirección periférica con una gran parte de su extensión en la dirección periférica del rotor.

45 **[0006]** La disposición de los útiles de trituración en el rotor es preferentemente tal que, teniendo en cuenta tolerancias de fabricación, convenientemente no quede ningún hueco entre útiles de trituración adyacentes, en particular ningún hueco entre aristas cortantes adyacentes de útiles de trituración adyacentes. Si realmente, debido a tolerancias de fabricación, quedase un pequeño resquicio condicionado por la producción entre útiles de trituración adyacentes, éste es preferentemente muchísimo menor que la extensión del útil en la dirección de la hilera de cuchillas respectiva, de manera que los útiles de trituración dispuestos unos junto a otros y desplazados en la dirección periférica del rotor forman en esencia un filo continuo. El desplazamiento descrito, por regla general pequeño, que los útiles de trituración adyacentes presentan unos con respecto a otros en la dirección periférica del rotor se acepta para conseguir recorridos circulares idénticos para todos los útiles de trituración.

[0007] En las descripciones generales y particulares siguientes y en las reivindicaciones subordinadas se indican otras formas de realización ventajosas, y características adicionales según la invención.

55 **[0008]** Los útiles de trituración del dispositivo triturador según la invención pueden estar configurados de manera que, en la posición de montaje como parte de una hilera de cuchillas, pongan a disposición en cada caso una única arista cortante, formando un filo recto de la hilera de cuchillas, o también varias aristas cortantes que se extiendan en un ángulo predefinido unas con respecto a otras, por ejemplo para formar un filo en forma de sierra de la hilera de

cuchillas. En este último caso puede estar previsto en particular que un útil de trituración individual de estos útiles de trituración esté configurado de manera que, en la posición de montaje, ponga a disposición un diente de sierra individual de un filo continuo en el rotor triturador, de tal manera que todas las aristas cortantes de los distintos dientes cortantes dispuestos unos junto a otros o de manera contigua y desplazados en la dirección periférica formen dicho filo en esencia continuo en forma de diente de sierra.

[0009] Para hacer posible un mantenimiento flexible en caso de aparecer desgaste en los útiles de trituración, puede estar previsto que un útil de trituración esté fijado al rotor de manera desmontable mediante un porta-útil correspondiente, pudiendo el porta-útil en cuestión estar dispuesto en un alojamiento de porta-útil incorporado en el rotor triturador. De este modo se logra que un útil de trituración sujetado por el porta-útil resulte fácil de cambiar, de forma que en un mantenimiento puedan reemplazarse o cambiarse sólo los útiles de trituración que presenten un desgaste demasiado grande o, por ejemplo, daños causados por cuerpos extraños. Los útiles que aún no estén desgastados pueden permanecer en la hilera de cuchillas respectiva para formar un único filo continuo. Según la invención, tal alojamiento de porta-útil puede presentar la forma de un nicho, pudiendo este nicho estar convenientemente abierto en la dirección de giro del rotor, ya que en esta dirección apenas se transmiten fuerzas.

[0010] Tal porta-útil puede presentar ventajosamente una base poligonal, en particular cuadrangular, estando previsto, en una cara frontal del porta-útil que mira en la dirección de giro del rotor, un alojamiento para alojar el útil de trituración correspondiente.

[0011] Para transmitir del porta-útil al rotor las fuerzas que se presentan durante el servicio, puede estar previsto que el alojamiento de porta-útil ponga a disposición una superficie de apoyo para el porta-útil orientada aproximadamente en dirección tangencial con respecto al rotor y en la que el porta-útil se apoye en dirección tangencial.

[0012] Para mejorar el apoyo del porta-útil en el alojamiento de porta-útil en el rotor o para montar previamente el porta-útil en el rotor, por ejemplo para un proceso de soldeo subsiguiente, puede estar previsto convenientemente que en el rotor estén incorporados unos elementos, en particular en forma de espigas de fijación, que, extendiéndose radialmente, salgan de un alojamiento de porta-útil y se introduzcan en el porta-útil correspondiente.

[0013] La fijación del porta-útil al rotor puede realizarse por ejemplo mediante una unión por soldadura o una unión atornillada.

[0014] Una unión desmontable entre el útil de trituración y el porta-útil correspondiente puede realizarse en particular fijando el útil de trituración respectivo mediante un perno de fijación que se extienda a través del porta-útil correspondiente. Para ello, el útil de trituración puede presentar una rosca en la que pueda atornillarse el perno de fijación. El perno de fijación puede convenientemente extenderse a través del porta-útil en dirección aproximadamente tangencial con respecto al eje del rotor y, al menos parcialmente, a través del útil.

[0015] Para asegurarse de que, a pesar de las fuerzas reales reinantes, un porta-útil esté asentado firmemente en su alojamiento de porta-útil, puede estar previsto convenientemente que los porta-útiles de útiles de trituración adyacentes de una hilera de cuchillas estén dispuestos contiguos con unas superficies laterales correspondientes y, por lo tanto, se establezcan mutuamente en una dirección aproximadamente axial. La configuración puede ser tal que, teniendo en cuenta las tolerancias de fabricación dadas, en principio no quede ningún hueco entre porta-útiles adyacentes, de manera que un porta-útil dado quede aprisionado entre porta-útiles adyacentes y se pueda apoyar en éstos en una dirección aproximadamente axial con respecto al rotor o en la dirección de la hilera de cuchillas.

[0016] Para, por una parte, poner a disposición un dispositivo triturador en el que los útiles de trituración fijados al rotor cooperen a modo de un filo de tijera con un dispositivo de contra-cuchilla asignado y, por otra parte, evitar que, debido a la disposición oblicua de la hilera de cuchillas, el material a triturar reciba durante el servicio una componente de movimiento en dirección axial con respecto al rotor, puede estar previsto convenientemente que en el rotor estén instaladas varias hileras de cuchillas formadas en cada caso por una pluralidad de útiles de trituración, estando en cada caso dos de estas hileras de cuchillas dispuestas separadas periféricamente en el rotor triturador y en sentidos opuestos una con respecto a otra, con el fin de lograr una compensación mutua de una componente de movimiento axial en el material a triturar.

[0017] Para evitar un rozamiento elevado del material a triturar en el rotor en la zona de los útiles de trituración, puede resultar conveniente incorporar en el rotor triturador antes de una hilera de cuchillas, en el sentido de giro, una escotadura continua que se extienda paralelamente a la hilera de cuchillas con el fin de formar un nicho para virutas. La indicación "continua" significa aquí que esta escotadura recorre toda la extensión axial de la hilera de cuchillas. La extensión periférica de esta escotadura antes de los útiles de trituración corresponde con preferencia aproximadamente a la extensión en dirección radial con respecto al rotor de los útiles de trituración montados.

[0018] Para permitir una utilización múltiple de un útil de trituración, puede estar previsto que éste esté configurado como una placa reversible dispuesta en un asiento prismático del porta-útil asignado. Tal placa reversible puede presentar en particular una base cuadrada, de manera que, dependiendo de la orientación de esta placa reversible en el porta-útil, se ponga a disposición un útil con un único filo o un útil que constituya un diente cortante con, al menos, dos aristas cortantes.

[0019] A continuación se explica la invención mediante la descripción de algunas formas de realización haciendo referencia a las figuras adjuntas, que muestran:

- figura 1 un dispositivo triturador según la invención en una vista de conjunto,
- figura 2 un rotor triturador configurado según la invención, que está equipado con una pluralidad de cuchillas lisas,
- 5 - figura 3 un detalle del rotor triturador según la figura 2,
- figura 4 una sección a través de un porta-útil que soporta una cuchilla lisa,
- figura 5a una vista en perspectiva de un porta-útil para una cuchilla lisa,
- figura 5b una vista desde arriba del porta-útil según la figura 5a,
- figura 5c una sección a través del porta-útil según la figura 5a,
- 10 - figura 6 otra forma de realización de un rotor triturador, que presenta una pluralidad de útiles de cuchilla dentados en forma de un diente de cuchilla individual,
- figura 7 una vista de un detalle del rotor triturador según la figura 6, con porta-útiles o útiles parcialmente retirados,
- figura 8 una sección a través de un porta-útil que soporta un útil de trituración en forma de un diente de cuchilla,
- figura 9a el porta-útil para soportar un útil según la figura 8 en una vista en perspectiva,
- 15 - figura 9b una vista desde arriba del porta-útil representado en la figura 9a,
- figura 9c una representación en sección del porta-útil según la figura 9a,
- figura 10 un detalle del rotor triturador indicado en la figura 6, que muestra la cooperación de los útiles de trituración con un dispositivo de contra-cuchilla asignado,
- figura 11 una tercera forma de realización de un rotor triturador de un dispositivo triturador configurado según la invención, que presenta una pluralidad de útiles de cuchilla dentados en forma de un diente de cuchilla individual, y
- 20 - figura 12 una cuarta forma de realización de un rotor triturador de un dispositivo triturador configurado según la invención.

[0020] La figura 1 representa una vista en perspectiva de un dispositivo triturador 1 según la invención. En la carcasa 20 de la máquina, un rotor triturador está alojado en la zona de sus dos extremos longitudinales, estando en la forma de realización descrita un motor trifásico 40 abridado sin engranajes en cada uno de los dos extremos. El accionamiento está acoplado a la carcasa 20 de la máquina mediante un soporte 23, a través de un brazo de apoyo de par 22 para la absorción de un par de reacción que se presenta durante el funcionamiento del dispositivo. En la representación de la figura 1, el segundo motor trifásico para el accionamiento del rotor queda tapado, pero puede verse el soporte 23 mediante el cual también el segundo motor está acoplado a la carcasa 20 de nuevo a través de un brazo de apoyo de par para la absorción del par de reacción.

[0021] Los útiles de trituración montados periféricamente en el rotor cooperan con un dispositivo de contra-cuchilla, dispuesto durante el servicio de trituración de manera estacionaria con respecto a la carcasa 20, para triturar material a triturar, estando en la forma de realización descrita el dispositivo de contra-cuchilla configurado como un travesaño 60 que lleva una contra-cuchilla. En la figura, el material a triturar se introduce desde arriba en la abertura 23 de una tolva de chapa 24 y cae entonces en la cámara de trituración delimitada hacia abajo por el rotor triturador. Para favorecer la alimentación del material a triturar a la cámara de trituración está previsto además un dispositivo de transporte 50 en forma de un transportador de cadena, que es accionado por un motor 51.

[0022] En la forma de realización representada, el dispositivo triturador 1 está apoyado en el suelo mediante cuatro patas 21. Entre éstas puede estar dispuesta una cinta transportadora que recoja el material triturado que cae hacia abajo y lo transporte a otro lugar.

[0023] La figura 2 muestra una primera forma de realización de un rotor triturador 100 configurado según la invención, que presenta cuatro hileras de cuchillas 101, 102, 103 y 104, que presentan en cada caso una pluralidad de útiles de trituración lindantes unos con otros en forma de una placa reversible de cuchillas lisas cuadrangular 170, que están fijados al rotor 100 en cada caso mediante un porta-útil 150 asignado. Cada hilera de cuchillas 101 - 104 está orientada un poco oblicuamente con respecto al eje del rotor, en el caso que nos ocupa en un ángulo de aproximadamente 20 grados. De este modo, el material a triturar recibe durante el proceso de trituración una componente de movimiento paralela al eje del rotor. Para conseguir una compensación, en cada caso dos de estas hileras de cuchillas 101 a 104 están orientadas una hacia otra.

- [0024]** Como se desprende en particular de la representación de la hilera de cuchillas 102, las distintas placas reversibles 170 están fijadas en cada caso mediante un tornillo 190 al porta-útil 150 asignado. Girando las placas reversibles 180 grados alrededor de su eje de fijación se accede a una segunda arista cortante, quedando la desgastada entonces apoyada en el porta-útil.
- 5 **[0025]** En la forma de realización descrita, todas las placas reversibles 170 y los porta-útiles 150 asignados tienen un diseño idéntico. En la posición de montaje, cada placa reversible 170 pone a disposición una cuchilla descubierta 171, que coopera con una arista correspondiente en la contra-cuchilla para triturar el material. Todas las aristas cortantes de las placas reversibles 170 están situadas en cada caso paralelamente al eje A del rotor, indicando la referencia R el sentido de giro del rotor.
- 10 **[0026]** Para fijarlo al rotor triturador, cada porta-útil 150 presenta un alojamiento de porta-útil 110 incorporado en el rotor triturador, estando estos alojamientos de porta-útil 110 desplazados en cada caso unos con respecto a otros en la dirección periférica del rotor. Antes de los útiles, en el sentido de giro, está incorporada en el rotor en cada caso una escotadura a lo largo de toda la extensión axial de la hilera de cuchillas, para poner a disposición un nicho para virutas 130 que se extiende por la hilera de cuchillas paralelamente a ésta y que está destinado a alojar material triturado.
- 15 **[0027]** La disposición de los útiles en el rotor es tal que las aristas cortantes 171 de los distintos útiles presentan todas ellas la misma distancia al eje A del rotor, de manera que cada útil describe el mismo recorrido circular, lo que facilita considerablemente la configuración del dispositivo de contra-cuchilla y permite un rendimiento de paso particularmente alto del dispositivo triturador configurado según la invención. Con este fin está incorporado en el rotor 100 un alojamiento de porta-útil 110 para cada porta-útil, estando los alojamientos de porta-útil adyacentes incorporados en el rotor de manera que están desplazados en la dirección periférica, solapándose periféricamente no sólo los útiles adyacentes, sino también los porta-útiles adyacentes. Dependiendo de la forma de realización, este desplazamiento periférico de los porta-útiles adyacentes, y por lo tanto de los útiles adyacentes, está entre aproximadamente 0,25 grados y 1,5 grados y en la forma de realización descrita es aproximadamente de 0,5 grados.
- 20 **[0028]** La disposición de los útiles de trituración descrita hace que las aristas cortantes de los útiles de trituración de una hilera de cuchillas formen una arista cortante en esencia continua. La hilera de cuchillas se extiende oblicuamente con respecto al eje A del rotor, es decir en un ángulo agudo con respecto a una paralela al eje A del rotor.
- 25 **[0029]** La figura 3 muestra un detalle de la hilera de cuchillas 101 de la figura 2. Como puede verse, las placas reversibles 170 adyacentes son lateralmente contiguas unas a otras y están en contacto y se apoyan unas en otras en la dirección axial con respecto al rotor, preferentemente con una gran parte de sus superficies laterales 173, 174 correspondientes. Dado que los porta-útiles 150, y por lo tanto las placas reversibles 170, están desplazados unos con respecto a otros en la dirección periférica del rotor, las aristas cortantes 171 respectivas no están alineadas unas con otras, pero por otra parte cada una de estas aristas cortantes 171 se extiende paralelamente al eje A del rotor (véase la figura 2). En la figura se indica con la referencia 2d el desplazamiento descrito entre 3 placas reversibles, es decir que el desplazamiento entre 2 placas es igual a "d".
- 30 **[0030]** La figura 4 muestra una sección a través del detalle indicado en la figura 3, extendiéndose la sección paralelamente a uno de los tornillos de fijación 190, con lo que puede verse la fijación del porta-útil 150 al rotor 100 y la fijación de la placa reversible 170 al porta-útil 150. En la forma de realización descrita, el tornillo de fijación 190 se extiende de manera aproximadamente tangencial al rotor y por lo tanto aproximadamente perpendicular a la arista cortante 171 de la cuchilla lisa 170 respectiva. El alojamiento de porta-útil 110 incorporado en el rotor 100 pone a disposición, en la dirección de giro del rotor, una superficie de apoyo 111 cuya normal está orientada de manera aproximadamente tangencial al rotor y por lo tanto proporciona un contrasoporte para el porta-útil 150 con el fin de aplicar fuerzas de trituración en el rotor.
- 35 **[0031]** De forma aproximadamente radial con respecto al rotor están introducidas en éste dos espigas 191, que sobresalen del alojamiento de porta-útil 110 y se introducen en unos taladros correspondientes del porta-útil 150 respectivo con el fin de mejorar la unión entre el porta-útil 150 y el rotor 100 o con el fin de fijar el porta-útil al rotor para la formación de unos cordones de soldadura 195, 196, que se extienden por los lados delantero y trasero de los porta-útiles 150 a lo largo de la totalidad de las hileras de cuchillas 101 a 104.
- 40 **[0032]** Como puede verse, la placa reversible de cuchillas lisas 170 presenta un taladro roscado central 172, en el que está atornillado el perno 190. El porta-útil 150 pone aquí a disposición un asiento adaptado a la geometría de la cuchilla lisa 170.
- 45 **[0033]** Las figuras 5a a 5c muestran detalladamente el porta-útil 150 en diferentes vistas. El asiento o el alojamiento para la cuchilla lisa 170 lo proporcionan las superficies de apoyo 151, 152. En la forma de realización descrita, la superficie 151 está adaptada a la superficie principal de la placa reversible de cuchillas lisas 170, de tal manera que las aristas de la cuchilla están alineadas con las aristas delimitadoras de la superficie de apoyo 151. De igual manera, la superficie de apoyo 152 está adaptada a las dimensiones de la placa reversible de cuchillas lisas en su cara frontal. El taladro 156 sirve para alojar el perno 190, y los taladros 158 para alojar la espiga 191 (véase la
- 50 **[0033]** Las figuras 5a a 5c muestran detalladamente el porta-útil 150 en diferentes vistas. El asiento o el alojamiento para la cuchilla lisa 170 lo proporcionan las superficies de apoyo 151, 152. En la forma de realización descrita, la superficie 151 está adaptada a la superficie principal de la placa reversible de cuchillas lisas 170, de tal manera que las aristas de la cuchilla están alineadas con las aristas delimitadoras de la superficie de apoyo 151. De igual manera, la superficie de apoyo 152 está adaptada a las dimensiones de la placa reversible de cuchillas lisas en su cara frontal. El taladro 156 sirve para alojar el perno 190, y los taladros 158 para alojar la espiga 191 (véase la
- 55 **[0033]** Las figuras 5a a 5c muestran detalladamente el porta-útil 150 en diferentes vistas. El asiento o el alojamiento para la cuchilla lisa 170 lo proporcionan las superficies de apoyo 151, 152. En la forma de realización descrita, la superficie 151 está adaptada a la superficie principal de la placa reversible de cuchillas lisas 170, de tal manera que las aristas de la cuchilla están alineadas con las aristas delimitadoras de la superficie de apoyo 151. De igual manera, la superficie de apoyo 152 está adaptada a las dimensiones de la placa reversible de cuchillas lisas en su cara frontal. El taladro 156 sirve para alojar el perno 190, y los taladros 158 para alojar la espiga 191 (véase la

figura 4). La figura 5c muestra una sección del porta-útil realizada centralmente a través del taladro 156. Partiendo del asiento del útil en el porta-útil 150 está prevista una superficie oblicua para evitar que pueda quedar material a triturar aprisionado entre el porta-útil y la contra-cuchilla. Como se desprende preferentemente de las figuras 3 y 5a, b, los porta-útiles 150 adyacentes lindan unos con otros con unas superficies laterales 157a, b correspondientes y se apoyan unos en otros en la dirección axial con respecto al rotor. Los filos 171 de todos los útiles de trituración de la hilera de cuchillas respectiva forman un filo en esencia continuo, haciendo el desplazamiento entre útiles de trituración adyacentes que la hilera de cuchillas se extienda como tal oblicuamente con respecto al eje A del rotor.

[0034] La figura 6 muestra una segunda forma de realización de un rotor triturador 200 configurado según la invención, que presenta varias hileras de cuchillas 201 - 204 que se extienden en cada caso oblicuamente con respecto al eje A del rotor. Cada una de estas hileras de cuchillas comprende a su vez una pluralidad de útiles de trituración 270 contiguos entre sí y dispuestos desplazados unos en relación con otros en la dirección periférica del rotor, presentando las aristas cortantes 271, 272 equivalentes de útiles de trituración adyacentes la misma distancia al eje del rotor y hallándose estas aristas cortantes 271, 272 en cada caso en un plano que se extiende paralelamente al eje A del rotor. En la forma de realización indicada en la figura 6, también está previsto antes de la hilera de cuchillas respectiva, en el sentido de giro, un nicho para virutas 230 que recorre toda la extensión axial.

[0035] La diferencia esencial con respecto al rotor triturador indicado en la figura 2 consiste en que los útiles de trituración no están configurados como una placa reversible de cuchillas lisas con una, en la posición de montaje, única arista cortante 171, sino como una placa reversible 270 que, en la posición de montaje, presenta un diente de cuchilla expuesto, presentando un diente de cuchilla dos aristas cortantes 271, 272 que son oblicuas una con respecto a otra y se extienden una hacia otra. Las dos aristas cortantes se cortan en un vértice imaginario, que sin embargo no resistiría grandes esfuerzos mecánicos. Por este motivo, el vértice está achaflanado, con lo que se crea otra arista que también actúa de arista cortante, pero que por regla general puede despreciarse dada su longitud en relación con las verdaderas aristas cortantes 271, 272. Las aristas cortantes 271, 272 se hallan en un plano, haciendo la disposición descrita de los útiles en el rotor que este plano se extienda paralelamente al eje A del rotor 200. Todas las aristas cortantes 272, 271, y las aristas cortantes intermedias 271a creadas por el achaflanado del vértice, de los dientes de cuchilla 270 (véase la figura 7) se hallan en planos respectivos que están orientados paralelamente al eje A del rotor. Así pues, en esta forma de realización todos los distintos útiles de trituración en forma de las placas reversibles 270 indicadas, que en la posición de montaje ponen a disposición en cada caso un diente cortante, describen también el mismo recorrido circular, con las ventajas arriba ya descritas en relación con la interacción con un dispositivo de contra-cuchilla configurado correspondientemente.

[0036] En la forma de realización descrita, todas las placas reversibles 270 y los porta-útiles 250 correspondientes tienen un diseño idéntico.

[0037] La figura 7 muestra un detalle de la hilera de cuchillas 201 según la figura 6, habiéndose omitido parcialmente porta-útiles 250 o útiles de trituración 270 con vistas a una representación más clara. Un alojamiento de porta-útil presenta de nuevo una superficie de apoyo 251 en la que el porta-útil 250 se apoya en dirección tangencial con respecto al rotor. En dirección aproximadamente radial se han practicado en el rotor unos taladros 240, en los que pueden insertarse unas espigas de fijación 291 mediante las cuales se fijan los porta-útiles 250 al rotor antes de aplicar los cordones de soldadura arriba descritos. Con este fin, cada porta-útil 250 presenta unos taladros correspondientes debajo del asiento para el útil.

[0038] Este asiento para el útil en el porta-útil 250 está formado por una superficie de apoyo plana 251 con un vector normal aproximadamente tangencial al rotor y por las dos superficies 252, 253 que se extienden oblicuamente una con respecto a otra y sobre las que está colocado lateralmente el útil 270 respectivo, apoyándose el útil en la superficie de apoyo 251 con su superficie principal que mira hacia el porta-útil 250. Como puede verse en la figura 7, para poner a disposición un diente de cuchilla que comprenda las tres aristas cortantes 271, 271a y 272, el útil 270 está configurado como una placa reversible de cuerpo base cuadrangular con esquinas cortadas, apoyándose el útil a ambos lados en útiles adyacentes mediante las superficies laterales 274, 275. Tanto los porta-útiles 250 adyacentes como los útiles 270 adyacentes se apoyan en cada caso unos en otros en dirección axial con respecto al rotor.

[0039] De la figura 7 se desprende también el desplazamiento periférico de los porta-útiles o útiles adyacentes en la medida de la distancia "d" respectiva. En el estado ensamblado, las aristas 272, 271 están alineadas con las superficies exteriores correspondientes del porta-útil 250 situadas a continuación en el sentido de giro. Para aumentar la resistencia, el porta-útil presenta en las superficies descubiertas unas escotaduras 259 que, mediante un procedimiento de soldeo, se llenan con un blindaje de una aleación extremadamente dura.

[0040] La figura 8 muestra, como la figura 4, una sección a través de un porta-útil 250 con un útil 270 colocado y fijado mediante un tornillo 290 y una arandela 292, estando el porta-útil 250 pre-montado mediante unas espigas de fijación 291 en el rotor 200 para la aplicación de los cordones de soldadura 295, 296. El tornillo 290 está atornillado aquí en el taladro roscado 273 del útil 270.

[0041] Las figuras 9a a 9c muestran el diseño del porta-útil 250 para soportar la placa reversible 270 en una vista en perspectiva, en una vista desde arriba y en una representación en sección. Este porta-útil 250 también presenta

una base rectangular, extendiéndose el taladro 256 para el alojamiento del perno roscado de manera aproximadamente tangencial con respecto al rotor en el estado montado. En la figura 9b pueden verse también los dos taladros 258 que sirven para el alojamiento de la espiga de fijación 291 (véase la figura 8). Las superficies laterales con las que los porta-útiles 250 adyacentes y lindantes se apoyan unos en otros en dirección axial llevan las referencias 254, 255.

[0042] La figura 10 muestra un detalle de la cooperación de los útiles de trituración de un rotor triturador según la figura 6 con un dispositivo de contra-cuchilla 300 que está adaptado a los mismos y que, en la forma de realización descrita, se compone de una pluralidad de listones de contra-cuchilla 310 en forma de placa yuxtapuestos.

[0043] Puede verse bien la cooperación a modo de tijera de la hilera de cuchillas, que está formada por la pluralidad de útiles de trituración 270 y se extiende oblicuamente con respecto al rotor, con el dispositivo de contra-cuchilla 300 en dirección axial. En la figura, los útiles de trituración izquierdos engranan con sus escotaduras de diente correspondientes, mientras que los útiles de trituración derechos, en la figura, aún presentan una distancia creciente a sus escotaduras de diente respectivas.

[0044] Cada uno de los listones de contra-cuchilla 310 presenta una pluralidad de escotaduras de diente, que están formadas en cada caso por unas aristas cortantes 311, 312, 313, hallándose estas aristas cortantes en un plano con respecto al cual el eje A del rotor se extiende de nuevo paralelamente. En la forma de realización descrita, dicho plano de las aristas cortantes 311, 312, 313 corresponde al plano determinado por los listones de contra-cuchilla 310, no hallándose aquí el eje A del rotor en este plano, sino siendo dicho eje A sólo paralelo al mismo. Esto lleva a una cooperación también a modo de tijera de las aristas cortantes 271, 272 de los útiles del rotor con las aristas cortantes 311, 312 correspondientes del dispositivo de contra-cuchilla, de tal manera que el diente respectivo del útil de trituración 270 se introduce en primer lugar con su punta o su arista 271a en la escotadura de diente correspondiente del dispositivo de contra-cuchilla. De ello resulta un corte de cada una de las estructuras de diente de una placa reversible 270 que quedan al descubierto en la posición de montaje en el que se ejerce tracción en dirección radial y en el que las aristas cortantes 271, 271a, 272 cooperan con las aristas cortantes 313, 312, 311 correspondientes de la contra-cuchilla para la trituración del material a triturar.

[0045] La figura 11 muestra una tercera forma de realización de un rotor triturador 400 configurado según la invención, que presenta varias hileras de cuchillas 401 a 406 que se extienden en cada caso oblicuamente con respecto al eje A. La configuración de los útiles de trituración y la fijación y disposición de estos útiles en el cuerpo base del rotor no se diferencian de la forma de realización descrita con relación a las figuras 6 a 10, por lo que las configuraciones y los elementos idénticos se han provisto de referencias idénticas. Cada una de las hileras de cuchillas 401 a 406 comprende de nuevo una pluralidad de útiles de trituración 270, 270' lindantes unos con otros, aquí contiguos unos a otros, y dispuestos desplazados unos con respecto a otros en la dirección periférica del rotor. Las aristas cortantes equivalentes 271, 271' o 272, 272' de útiles de trituración adyacentes presentan la misma distancia al eje del rotor, es decir por ejemplo que los mismos puntos en las aristas cortantes 271 y 271' están a la misma distancia del eje del rotor. Lo mismo es aplicable para puntos correspondientes en las aristas cortantes 272 y 272'. De nuevo, las aristas cortantes 271, 272 o 271', 272' se extienden en un plano o definen un plano que se extiende paralelamente al eje A del rotor.

[0046] Una diferencia con respecto a la forma de realización indicada en la figura 6 consiste en que en la forma de realización indicada en la figura 11 no están previstas cuatro, sino seis hileras de cuchillas, que se extienden en cada caso en un ángulo predefinido una con respecto a otras. La otra diferencia consiste en que al menos una hilera de cuchillas no constituye una hilera de cuchillas recta y por regla general ninguna de las hileras de cuchillas constituye una hilera de cuchillas recta, como en la forma de realización indicada en la figura 6, sino que están dispuestas en el rotor "en forma de V", de tal manera que una hilera de cuchillas individual se compone de dos tramos de hilera de cuchillas rectos, extendiéndose estos tramos de hilera de cuchillas uno con respecto a otro en un ángulo predefinido sobre la superficie lateral del rotor. Para la hilera de cuchillas 405 se indican los tramos de cuchillas 405a y 405b respectivos. Hay que subrayar de nuevo que, a pesar de esta disposición en forma de V de las cuchillas o los útiles de una hilera de cuchillas, cada útil individual está dispuesto en el rotor en la forma descrita, es decir que el plano definido por las aristas cortantes 271, 272 o 271', 272' es siempre paralelo al eje A del rotor, además que las aristas cortantes equivalentes 271, 271' o 272, 272' presentan en cada caso la misma distancia al eje A del rotor y además que los útiles de trituración adyacentes lindan unos con otros, en particular son contiguos unos a otros con unas superficies laterales en cada caso correspondientes, y están desplazados unos con respecto a otros en la dirección periférica del rotor.

[0047] La configuración de una hilera individual de las hileras de cuchillas 401 a 406 de tal manera que ésta se componga de distintos tramos, aquí rectos, se logra haciendo que los útiles de trituración 270 directamente adyacentes y lindantes unos con otros, o los porta-útiles 250 correspondientes, no estén desplazados en la dirección periférica a lo largo de toda la hilera en un ángulo periférico predefinido constante, sino que, en lugar de ello, este ángulo varíe. En la forma de realización indicada en la figura 11, este desplazamiento periférico entre útiles de trituración adyacentes, por ejemplo en la hilera de cuchillas 405, es constante dentro de la zona 405a, pero diferente del ángulo de desplazamiento en la dirección periférica dentro del segundo tramo de hilera de cuchillas 405b.

5 **[0048]** Una configuración en la que una hilera de cuchillas individual no presenta un ángulo constante con respecto al eje del rotor en toda la extensión longitudinal, sino que éste ángulo varía a lo largo de la longitud, puede presentar la ventaja, en relación con la forma de realización indicada en la figura 6, de que es posible disponer un mayor número de hileras de cuchillas en el rotor, aunque los tramos de hilera de cuchillas presenten aún ángulos comparativamente grandes con respecto al eje del rotor. El técnico en la materia reconocerá que, en un rotor según la figura 11, la configuración de la contra-cuchilla puede ser idéntica a la configuración de la contra-cuchilla según la figura 10 para un rotor correspondiente a la forma de realización indicada en la figura 6. Además, hay que señalar que la configuración de las hileras de cuchillas indicada con relación a la figura 11 no está limitada a la utilización de los útiles de trituración 270 específicos. Tal hilera de cuchillas o tal rotor triturador puede configurarse también análogamente con los útiles de trituración 170 y los porta-útiles 150 correspondientes indicados en la figura 3.

15 **[0049]** La figura 12 muestra otra forma de realización de un rotor triturador 500 configurado según la invención para un dispositivo triturador según la invención, llevando el rotor, como en la forma de realización indicada en la figura 11, seis hileras de cuchillas 501 a 506. La configuración de las distintas cuchillas y de los porta-útiles y su disposición en el rotor no son diferentes de la forma de realización precedente. La única diferencia con respecto a la forma de realización precedente del rotor triturador consiste en que el ángulo de desplazamiento de útiles de trituración adyacentes cambia varias veces dentro de una hilera de cuchillas individual, habiéndose indicado esto en la figura detalladamente para la hilera de cuchillas 505. Dentro de las zonas 505a a 505d marcadas, el ángulo de desplazamiento respectivo en la dirección periférica de los útiles de trituración adyacentes, o de sus porta-útiles, es constante, pero se diferencia del de la zona de hilera de cuchillas en cada caso adyacente. Como se desprende de la figura 12, este desplazamiento periférico de los útiles adyacentes puede variar también la dirección, es decir la dirección periférica del desplazamiento, de manera que se obtiene la disposición en forma de W, visible en la figura, de una hilera de cuchillas individual. Con este tipo de configuración se hace posible encajar haciendo juego las distintas hileras de cuchillas 501 a 506 dispuestas en el rotor.

25 **[0050]** Según la invención, una hilera de cuchillas también puede presentar tramos no rectilíneos, es decir curvos, que se obtienen si el desplazamiento periférico de útiles adyacentes no es constante, sino que varía a lo largo de la extensión longitudinal de la hilera de cuchillas, por ejemplo de tal manera que resulte una disposición ondulada de una hilera de cuchillas en el rotor.

30 **[0051]** En la forma de realización indicada en la figura 12 y las modificaciones discutidas, los útiles de trituración adyacentes de una hilera de cuchillas 501 a 506 también están colocados de manera contigua con unas superficies laterales correspondientes y desplazados unos con respecto a otros en la dirección periférica del rotor, presentando las aristas cortantes equivalentes 271, 271' o 272, 272' de útiles de trituración adyacentes la misma distancia al eje del rotor y hallándose las aristas cortantes 271, 272 o 271', 272' respectivas de un útil 270 o 270' en un plano que se extiende paralelamente al eje del rotor, de manera que de nuevo se realiza una cooperación ideal con el dispositivo de contra-cuchilla indicado en relación con la figura 10.

35 **[0052]** Dependiendo del uso previsto y la forma de realización del dispositivo triturador según la invención pueden estar dispuestas en el rotor más de cuatro, en particular más de seis o siete hileras de cuchillas. Con un aumento del número de hileras de cuchillas, que pueden estar dispuestas encajadas haciendo juego en la periferia del rotor como se ha descrito más arriba, es posible aumentar aun más el rendimiento de trituración del dispositivo triturador según la invención. El dispositivo triturador según la invención puede adaptarse de un modo flexible a la tarea de trituración respectiva, pudiendo un diámetro activo conveniente del rotor, con los útiles de trituración dispuestos, estar en particular entre 40 cm y 200 cm. La utilización de una pluralidad de útiles de trituración que, como se ha descrito, están fijados al rotor de manera desmontable permite el cambio de filos o útiles dentro de tramos mínimos de una hilera de cuchillas, habiéndose comprobado que resulta conveniente prever más de 30 de tales útiles de trituración por 1 m de longitud de rotor, en particular más de 50 útiles de trituración por metro de longitud de rotor y de forma sumamente ventajosa más de 80 útiles de trituración por metro de longitud de rotor.

Lista de referencias

[0053]

1	Dispositivo triturador
20	Carcasa de máquina
50 21	Patas
22	Brazo de apoyo de par
23	Soporte
24	Abertura
25	Tolva de chapa

ES 2 542 213 T3

	26	Cámara de trituración
	30	Chapa de apoyo
	35	Tope
	40	Motor trifásico
5	50	Dispositivo de transporte
	51	Motor de transporte
	60	Travesaño de contra-cuchilla
	100	Rotor triturador
	101 - 104	Hilera de cuchillas
10	110	Alojamiento de porta-útil
	111	Superficie de apoyo
	130	Nicho para virutas
	150	Porta-útil
	151, 152	Superficie de apoyo
15	155	Superficie oblicua
	156, 158	Taladro
	157a, b	Superficie lateral
	170	Útil de trituración, placa reversible de cuchilla lisa
	171	Arista cortante
20	172	Taladro roscado
	173, 174	Superficie lateral
	190	Tornillo de fijación
	191	Espiga de fijación
	195, 196	Cordón de soldadura
25	200	Rotor triturador
	201 - 204	Hilera de cuchillas
	210	Alojamiento de porta-útil
	211	Superficie de apoyo
	230	Nicho para virutas
30	250	Porta-útil
	251, 252, 253	Superficie de apoyo
	254, 255	Superficie lateral
	259	Escotadura para blindaje
	270	Útil de trituración, placa reversible de diente de cuchilla
35	271, 271a, 271', 271a', 272'	Arista cortante
	272	Arista cortante
	273	Taladro roscado

ES 2 542 213 T3

	274, 275	Superficie lateral
	290	Tornillo de fijación
	291	Espiga de fijación
	292	Arandela
5	295, 296	Cordón de soldadura
	300	Dispositivo de contra-cuchilla
	310	Listón de contra-cuchilla
	311, 312, 313	Arista cortante
	400	Rotor triturador
10	401 - 406	Hilera de cuchillas
	405a, 405b	Tramo de hilera de cuchillas
	500	Rotor triturador
	501 - 506	Hilera de cuchillas
	505a - 505d	Tramo de hilera de cuchillas
15	A	Eje de rotor
	d	Desplazamiento
	R	Sentido de giro del rotor

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo triturador (1) para material a triturar, como desechos y/o residuos de producción, que comprende un dispositivo de accionamiento que acciona al menos un rotor triturador (100; 200, 400, 500), el cual presenta en su periferia una pluralidad de útiles de trituración (170; 270) que están fijados al rotor triturador para formar una hilera de cuchillas (101 - 104; 201 - 204) que se extiende oblicuamente con respecto a la dirección del eje, y en el que los útiles de trituración (170; 270) cooperan con al menos un dispositivo de contra-cuchilla, adaptado por lo que se refiere a su forma a la superficie de rotación del rotor triturador equipado con útiles, para triturar el material a procesar, caracterizado porque unos útiles de trituración (170; 270) adyacentes unos a otros en una hilera de cuchillas (101 - 104; 201 - 204, 401 - 406) están dispuestos lindantes unos con otros, en particular contiguos unos a otros con unas superficies laterales (173, 174; 274, 275) en cada caso correspondientes, y desplazados unos con respecto a otros en la dirección periférica del rotor, presentando las aristas cortantes equivalentes (171; 271, 271'; 272, 272') de útiles de trituración adyacentes la misma distancia al eje del rotor y hallándose estas aristas cortantes en cada caso en un plano que se extiende paralelamente al eje (A) del rotor.
- 15 2. Dispositivo triturador según la reivindicación 1, caracterizado porque un útil de trituración (170; 270) está en cada caso fijado al rotor (100; 200, 400, 500) de manera desmontable mediante un porta-útil (150; 250) correspondiente, pudiendo el porta-útil en cuestión estar dispuesto en un alojamiento de porta-útil (110; 210) incorporado en el rotor triturador.
- 20 3. Dispositivo triturador según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque un porta-útil (150; 250) presenta una base poligonal, en particular cuadrangular, estando previsto, en una cara frontal del porta-útil que mira en la dirección de giro del rotor, un alojamiento para alojar el útil de trituración (170; 270) correspondiente.
- 25 4. Dispositivo triturador según la reivindicación 2 o 3, caracterizado porque el alojamiento de porta-útil pone a disposición una superficie de apoyo (151; 251) para el porta-útil (150; 250) correspondiente orientada aproximadamente en dirección tangencial y en la que el porta-útil se apoya en dirección tangencial.
5. Dispositivo triturador según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque en el rotor (100; 200) están previstas unas espigas (191, 291) que se extienden radialmente, saliendo de un alojamiento de porta-útil (110; 210) e introduciéndose en el porta-útil (150; 250) correspondiente.
- 30 6. Dispositivo triturador según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque un útil de trituración (170; 270) está fijado mediante un perno de fijación (190, 290) que se extiende a través del porta-útil (150; 250) correspondiente.
- 35 7. Dispositivo triturador según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque están previstas varias hileras de cuchillas (101 - 104; 201 - 204; 401 - 406, 501 - 506) formadas en cada caso por una pluralidad de útiles de trituración (170; 270), estando en cada caso dos de estas hileras de cuchillas dispuestas separadas periféricamente en el rotor triturador (100; 200; 400; 500) y en sentidos opuestos una con respecto a otra, con el fin de lograr una compensación mutua de la aplicación de una componente de movimiento axial sobre el material a triturar.
- 40 8. Dispositivo triturador según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque los porta-útiles (150; 250) de útiles de trituración (170; 270) adyacentes de una hilera de cuchillas (101 - 104; 201 - 204; 401 - 406, 501 - 506) están dispuestos contiguos unos a otros con unas superficies laterales (157a, b, 254, 255) correspondientes.
9. Dispositivo triturador según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque antes de una hilera de cuchillas (101 - 104; 201 - 204; 401 - 406, 501 - 506), en el sentido de giro (R) del rotor, está incorporada en el rotor triturador una escotadura continua que se extiende paralelamente a la hilera de cuchillas con el fin de formar un nicho para virutas (130; 230).
- 45 10. Dispositivo triturador según la reivindicación 9, caracterizado porque la extensión periférica de la escotadura antes de los útiles de trituración (170; 270) en la posición de montaje corresponde aproximadamente a la altura (h) de los útiles de trituración en dirección radial.
11. Dispositivo triturador según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque un útil de trituración (170; 270) está configurado como una placa reversible y en la posición de montaje pone a disposición un único diente de cuchilla, estando la placa reversible dispuesta en un asiento prismático del porta-útil (150; 250) correspondiente.
- 50 12. Dispositivo triturador según la reivindicación 11, caracterizado porque las superficies laterales de la placa reversible están alineadas con las superficies laterales del porta-útil.

FIGURA 1

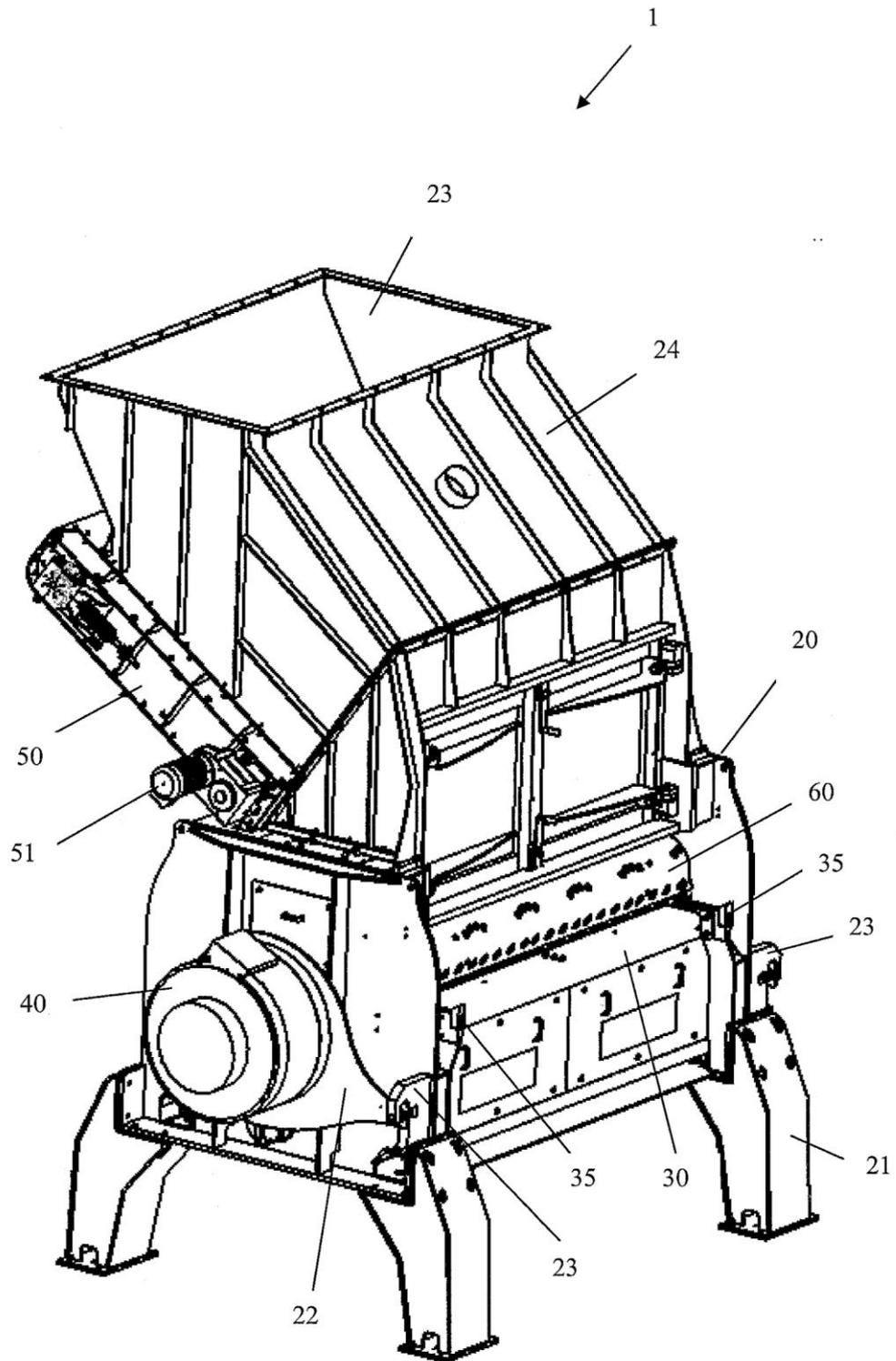


FIGURA 2

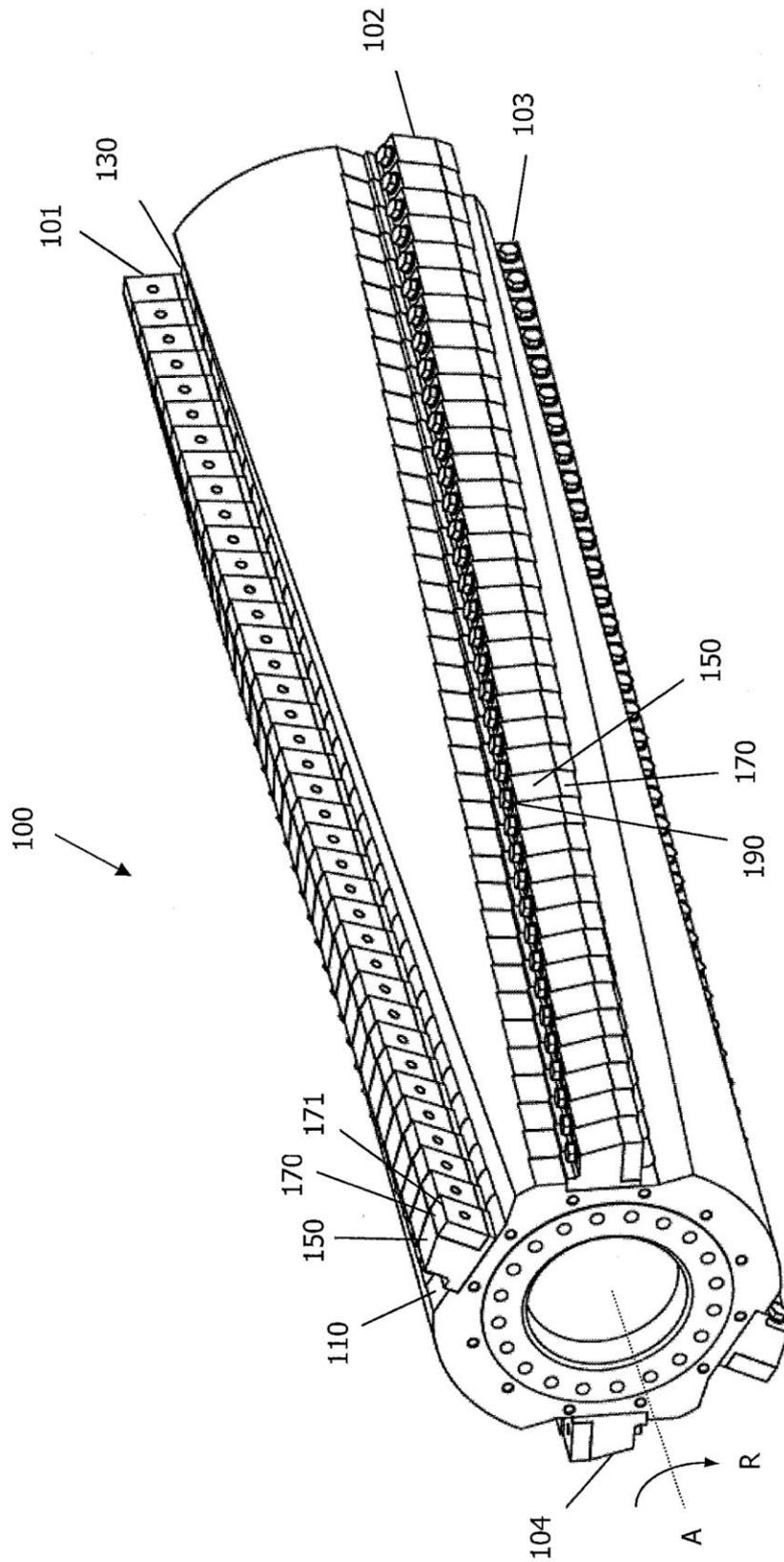


FIGURA 3

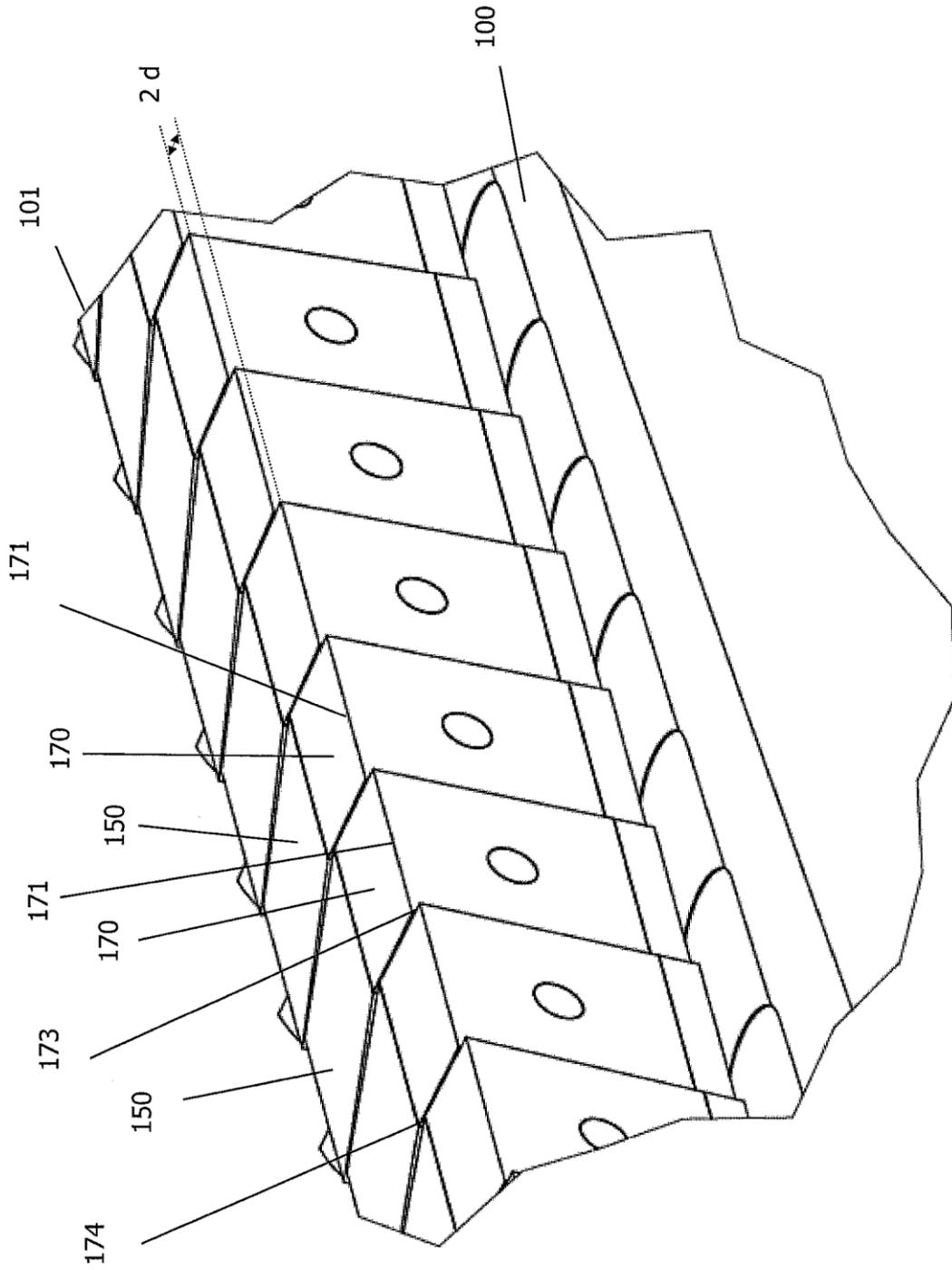


FIGURA 4

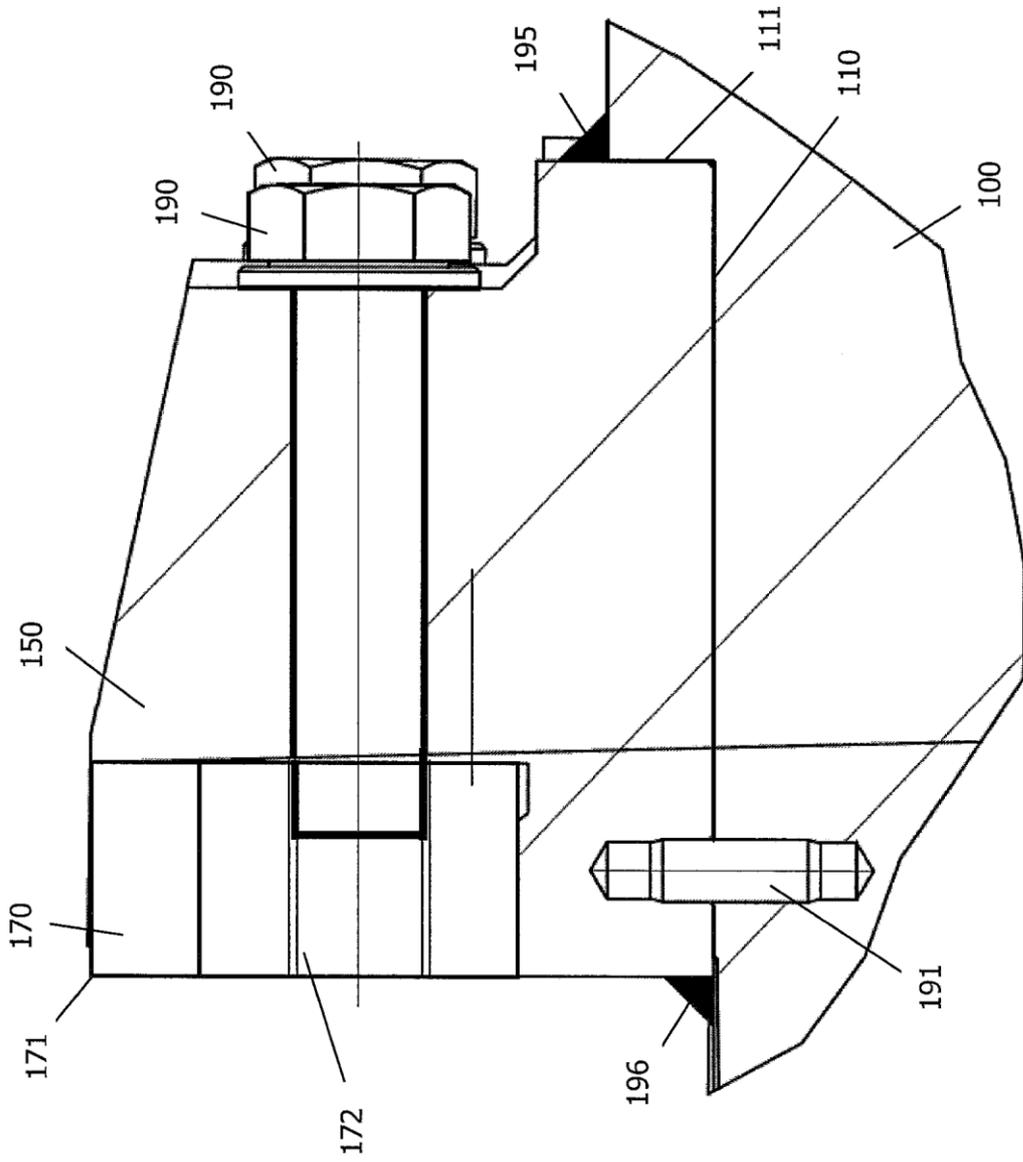


FIGURA 5

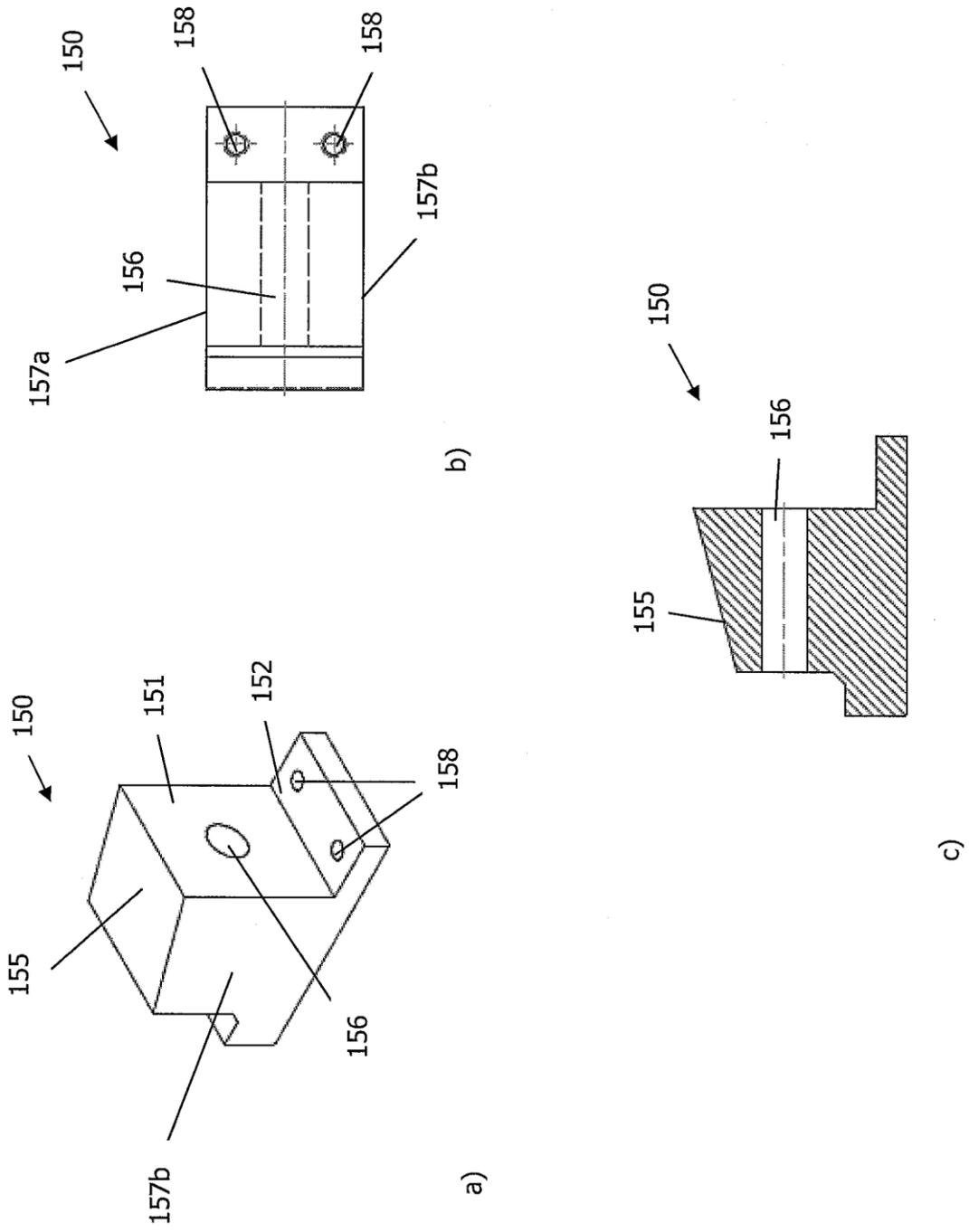


FIGURA 6

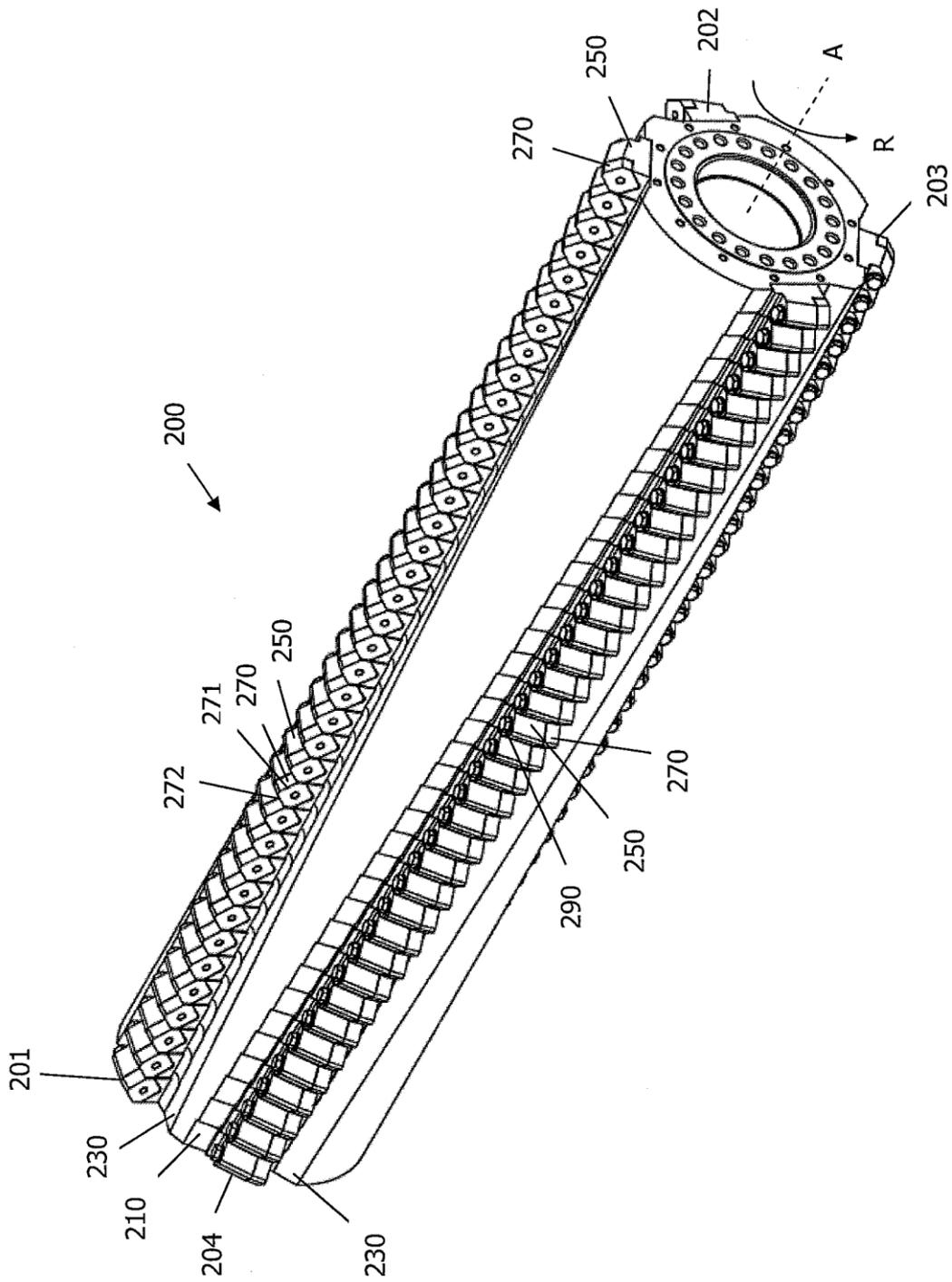


FIGURA 7

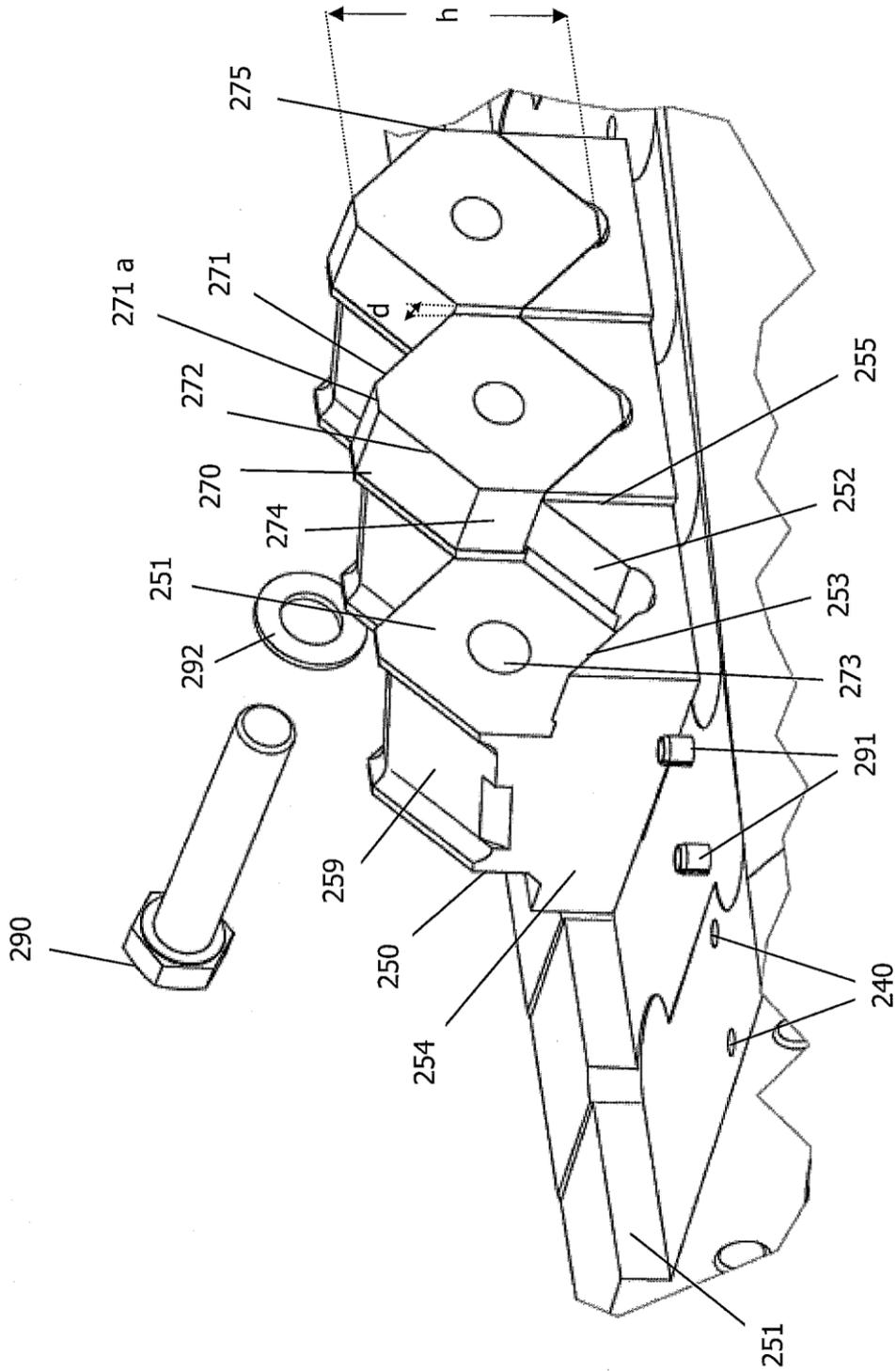


FIGURA 8

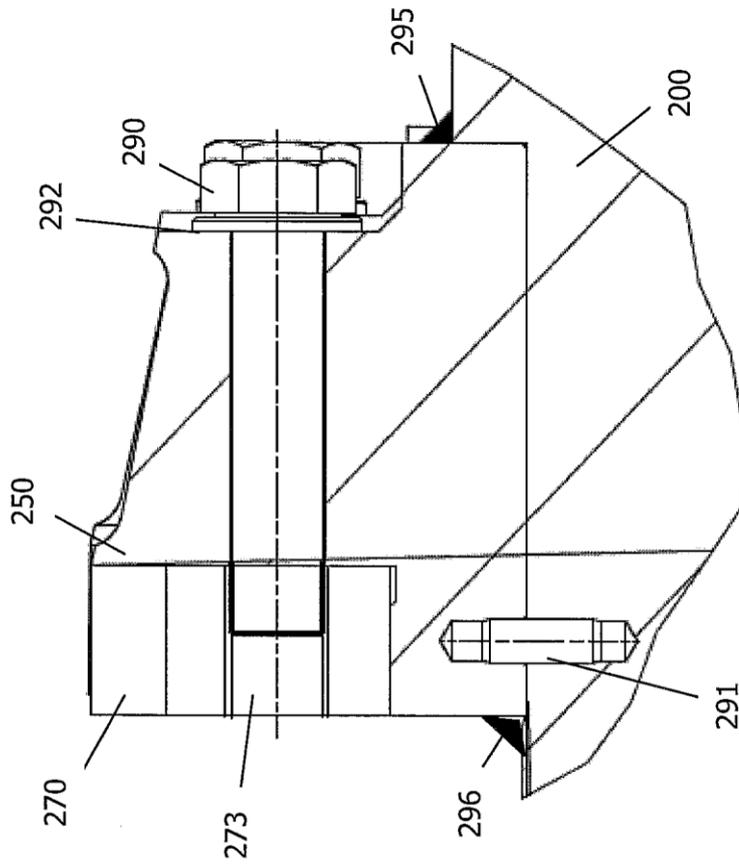


FIGURA 9

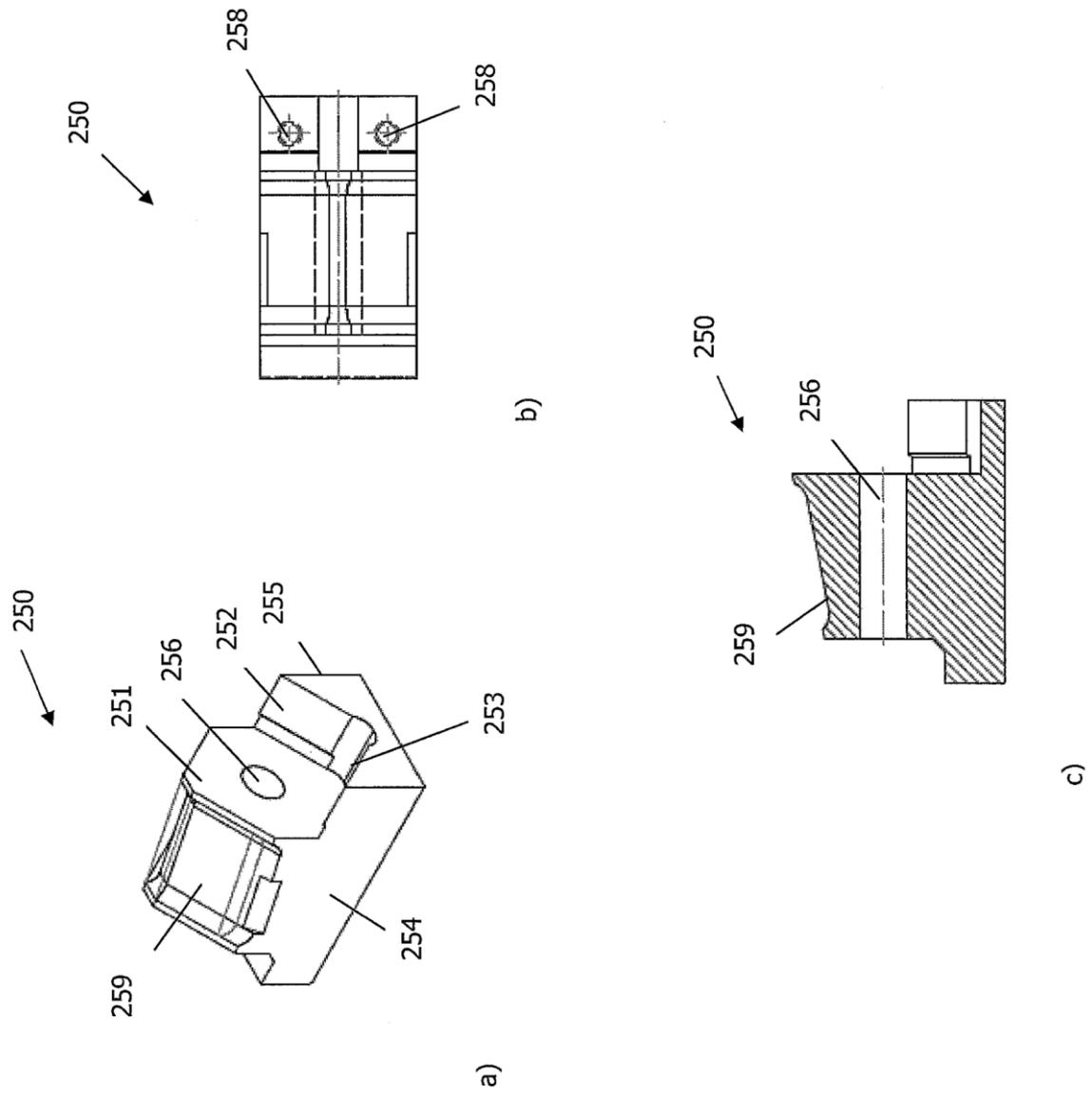


FIGURA 10

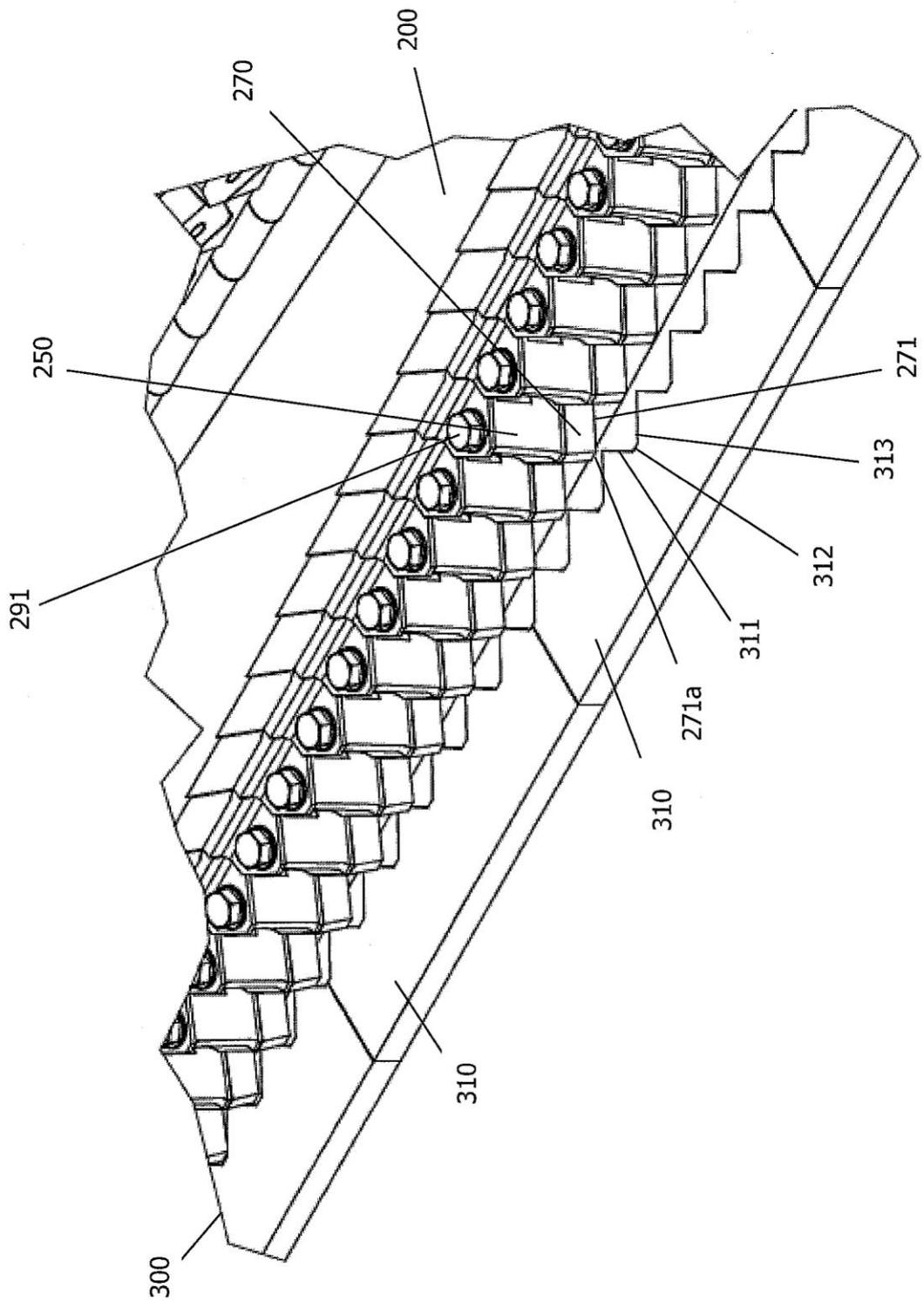
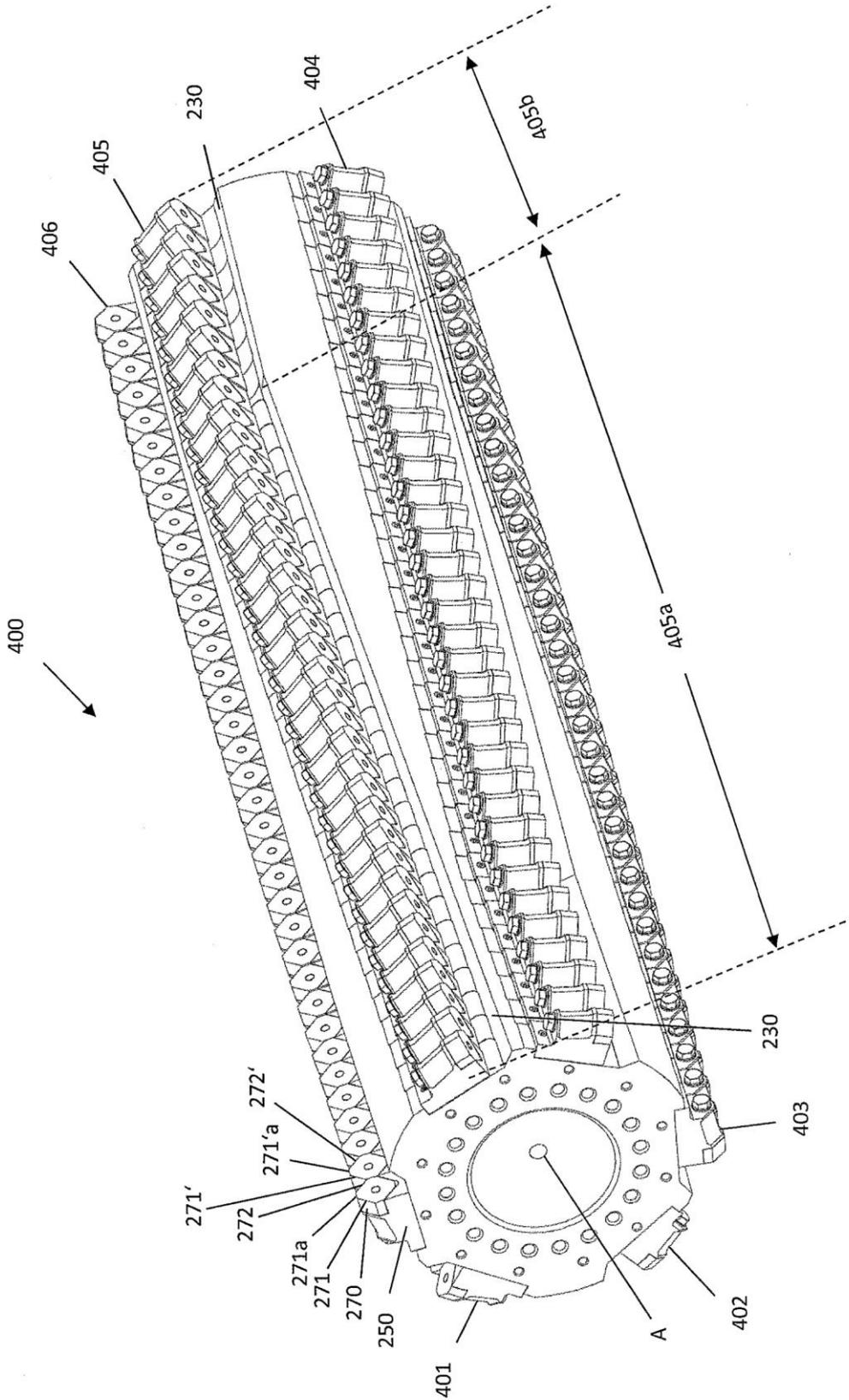


FIGURA 11



REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

5

Documentos de patente citados en la descripción

- DE 102009060523 A1 [0002]