

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 623 715**

51 Int. Cl.:

B02C 4/08 (2006.01)

B02C 4/28 (2006.01)

B02C 18/24 (2006.01)

B02C 18/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.05.2013 E 13168612 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.02.2017 EP 2666542**

54 Título: **Trituradora con eje de cuchillas de cambio rápido**

30 Prioridad:

22.05.2012 DE 102012010215

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

12.07.2017

73 Titular/es:

**WOLF, JÜRGEN (100.0%)
Am Bergweg 14
63762 GroBostheim, DE**

72 Inventor/es:

WOLF, JÜRGEN

74 Agente/Representante:

RUEDA MARTÍNEZ, Leticia De La Salud

ES 2 623 715 T3

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

DESCRIPCIÓN

Trituradora con eje de cuchillas de cambio rápido

- 5 [0001] El invento consiste en una trituradora para partir mercancía a granel compuesta por un recipiente tipo embudo, cuya base viene prevista de una apertura de salida, cuyos dos bordes contrapuestos vienen equipados con varios dientes, los cuales están colocados de forma paralela uno al lado del otro en forma de peine respectivamente y de al menos un eje de cuchillas, el cual cubre la apertura de salida, en la cual cada eje de cuchillas es giratorio en el
- 10 recipiente y gira mediante al menos una tracción y que en los bordes están equipados con varias levas las cuales están colocadas una al lado de la otra de forma radial y paralela, y las cuales intervienen en los espacios intermedios de las levas del eje de cuchillas vecino o en los espacios intermedios de los dientes vecinos.
- 15 [0002] La posterior trituración de mercancías para escombros como, por ejemplo, tierra levantada en las obras de caminos o la chatarra en la utilización de desechos es una tarea frecuente. Para ello, son conocidos los ejes de cuchillas a la vanguardia de la técnica, sobre los cuales hay incorporadas levas en forma de peine y que junto con las levas vecinas o con las piezas contrapuestas en forma de peine, peinan una dentro de la otra en la pared interior de la cubierta en forma de embudo.
- 20 [0003] Una disposición de este tipo viene descrita por ejemplo en el modelo EP 0 231 884 sobre la trituración de chatarra de chapa: en un recipiente en forma de embudo hay colocados en cada uno de dos bordes contrapuestos dientes, los cuales están colocados de forma paralela uno al lado del otro, es decir, formando un peine. A través de los espacios intermedios de cada fila de estos dientes giran las levas hacia cada uno de los ejes de cuchillas vecinos. Estas levas giratorias están formadas de forma complementaria para los espacios intermedios de los dientes fijos y fijadas en dirección radial a cada uno de los ejes de cuchillas vecinos. Las levas sobre ambos ejes de cuchillas peinan igualmente una dentro de la otra.
- 25 [0004] Como mínimo una leva del eje de cuchillas cogerá la mercancía a granel que caiga sobre el eje de cuchillas y la presionará contra los dientes. La leva que gira a una distancia muy cercana a los dientes, funciona como unas tijeras que cortan la pieza de chatarra que se encuentra al lado de los dientes. Cuando la dimensión de las piezas de chatarra se ha vuelto tan pequeña que apenas es un poco más grande que las hendiduras que hay entre los dientes, entonces pasan a través de estas hendiduras y pueden así retirarse en la parte inferior como chatarra triturada aún más pequeña.
- 30 [0005] Un problema principal de esta y todas las demás trituradoras similares con eje de cuchillas es que las levas se desgastan rápidamente. Para compensar este desgaste existen diferentes medidas conocidas. Por ejemplo, se pueden soldar capas de metal duro sobre las levas.
- 35 [0006] Sin embargo, este proceso es laborioso y, por consiguiente, caro, ya que basándose en el principio del derecho de protección arriba citado EP 0 231 884, así como en las demás disposiciones similares conocidas en base al estado actual de la técnica sobre trituradoras, en las que el eje de cuchillas debe llevar consigo un proceso de soldadura, lo cual frecuentemente solo es posible bajo unas estrechas condiciones de espacio y, por consiguiente, requiere un tiempo de trabajo relativamente largo.
- 40 [0007] También existe la desventaja de que no se puede utilizar para el tiempo de reparación total de la trituradora.
- 45 [0008] Como alternativa, se desarma la trituradora y se desmontan los ejes de cuchillas afectados, sustituyéndolos por un eje de sustitución completo, lo cual generalmente en la práctica requiere más tiempo que la soldadura de los ejes de cuchillas incorporados, ya que los ejes de cuchillas engatillados tienen que quitarse de su asiento para poder integrar los nuevos y ajustarlos de nuevo.
- 50 [0009] Otra alternativa es la de fijar las levas a los ejes de cuchillas mediante una unión atornillada. Una unión atornillada de este tipo muestra, por ejemplo, el modelo EP 0 503 198. Entonces, las levas desgastadas pueden desatornillarse y atornillarse de nuevo en un tiempo razonable. Sin embargo, la unión atornillada puede deformarse o doblarse con el funcionamiento de la trituradora y esto en ocasiones solamente puede solucionarse con un trabajo preliminar tedioso.
- 55 [0010] También es posible que la mercancía a granel segregue líquidos o gases corrosivos, que penetren en la rosca y ahí produzcan decantación y/o corrosión, de forma que el tornillo solamente se pueda desatornillar con un gran esfuerzo.
- 60

[0011] Sobre esta base, el invento se ha propuesto la tarea de, en las trituradoras con ejes de cuchillas rotatorios, conseguir la posibilidad de poder reparar el desgaste de una o varias levas en un tiempo mucho más reducido que antes y de poder poner en funcionamiento de nuevo la trituradora después de una duración de tiempo mucho más corta.

5 [0012] Como solución, el invento propone que un eje de cuchillas sea separable como mínimo entre su elemento medio con levas integradas y su elemento final situado en el recipiente mediante una primera junta de separación, donde la junta de separación está alineada de forma distinta al eje longitudinal del eje de cuchilla, y en la primera de ambas, en la superficie formada en la junta de separación de la pieza del eje colindante viene integrada una ranura o una hendidura, dentro de la cual se puede deslizar una lengüeta o una aleta continua formada de forma complementaria para estas, la cual es parte de la superficie de la junta de separación de la segunda pieza del eje colindante. Y la pieza central también se puede desmontar del recipiente en la zona de su segunda pieza final colocada en el recipiente.

10 [0013] Por lo tanto, la idea central del invento para la renovación de una o varias levas de un eje de cuchillas, no es el cambio de cada una de las levas, sino la sustitución de todo el eje de cuchillas por uno nuevo. El mérito del invento está en haber conseguido una conexión removible de forma rápida y con un coste comparativamente mucho menor.

15 [0014] Es una idea decisiva del invento el incluir como mínimo una junta de separación entre la pieza central prevista de levas y una de las piezas finales situada en la pared del recipiente para la extracción de un eje de cuchillas. Esta junta de separación está alineada en una ejecución fácilmente comprensible de forma perpendicular al eje longitudinal de eje de cuchillas. Sin embargo, como se explicará más adelante, tiene sentido alinear la junta de separación "inclinada" al eje longitudinal del eje de cuchillas. Es decir, en lo referente a la orientación, la junta de separación solamente tiene que cumplir la función necesaria de que su orientación difiera del eje longitudinal del eje de cuchillas.

20 [0015] Puesto que el eje de cuchillas debe desplazarse como mínimo de un lado mediante el accionamiento giratorio, debe poder transmitirse también el momento de accionamiento giratorio a través de la junta de separación. Por lo tanto, queda descartado que para el lado donde se produce el accionamiento la junta de separación tenga una superficie uniforme que esté orientada de forma perpendicular al eje longitudinal del eje de cuchillas. Solamente es posible una junta de separación lisa y totalmente uniforme para el lado donde no se produce el accionamiento.

25 [0016] El invento propone más bien que una de las dos superficies de las piezas del eje que forman la junta de separación presente una ranura o una hendidura. En esta ranura o en esta hendidura se cala una lengüeta complementaria con forma para ello o una aleta complementaria también con forma para ello sobre la superficie del lado de la junta de separación de la pieza del eje.

30 [0017] Cuando, una vez montado, el eje de cuchillas tiene que transmitir el momento de torsión, este lo realiza dentro del eje de cuchillas a través del radio hacia cada punto de fuerza tangencial orientado con este propósito a los flancos de la ranura y la lengüeta o a las paredes laterales de la hendidura o aleta, de forma que el momento de torsión se transmite de la pieza final del eje de cuchillas a la pieza central.

35 [0018] Puesto que el condicionante para el montaje de la junta de separación es que esta debe ser en dirección radial con un acoplamiento "ranura y lengüeta" o de una transmisión de fuerza a través de una hendidura y una aleta inyectada, la extracción de la pieza central del eje de cuchillas es en dirección radial, la lengüeta y la ranura complementaria a esta o la aleta y la hendidura complementaria a esta debe ser, por consiguiente, movable en su extensión.

40 [0019] El principio de la transmisión del momento de torsión a través de una ranura y una lengüeta complementaria a esta o de una hendidura y de una aleta complementaria a esta no establece sobre qué pieza del eje está dispuesta la ranura y sobre qué pieza está dispuesta la lengüeta complementaria a esta. De igual forma, tampoco está establecido en principio el perfil de la ranura y de la lengüeta y/o el perfil de la hendidura y de la aleta, sino que puede escogerse libremente. Un criterio para la forma puede ser por ejemplo una fabricación simple.

45 [0020] Sin embargo, por la carga que supone el momento de torsión, es preferible que el perfil presente como mínimo partes de la superficie que vayan de forma paralela al eje longitudinal del eje de cuchillas, ya que estas partes de la superficie en la transmisión de un momento de torsión no generan fuerza de empuje alguna, que están alineadas al eje longitudinal del eje de cuchillas. Este tipo de componentes de fuerza son entonces libres cuando una hendidura con un perfil triangular acoge una aleta de perfil triangular. Este perfil opera como una cuña. Entonces, las fuerzas paralelas al eje longitudinal del eje de cuchillas deben compensarse.

[0021] Esta compensación la asume, en una de las variantes preferentes del invento, un tornillo de seguridad que une ambas piezas del eje con ambos lados de la junta de separación. Este va a través de una cavidad en la pieza final del eje, pasando por la junta de separación y sobresale por un agujero ciego roscado integrado en la pieza central. Este tornillo crea una unión segura entre ambas piezas del eje y evita que la pieza central del eje de cuchillas se resbale fuera de su unión con la junta de separación de forma no deseada.

5

[0022] La cavidad en la pieza del eje y el agujero ciego roscado en la pieza central no tienen que pasar necesariamente por el eje central de la pieza del eje. Sin embargo, en la práctica esto es preferible ya que evita desequilibrios innecesarios y con ello calma el transcurso del eje de cuchillas.

10

[0023] Una característica propia del invento es que un eje de cuchillas es divisible mediante al menos una junta de separación del tipo descrito anteriormente. En la variante de ejecución del eje de cuchillas, con solamente una única junta de separación entre la pieza central y una primera pieza final, la segunda pieza final en la parte opuesta está unida fijamente a la pieza central. Para que la pieza central del eje de cuchillas se pueda sacar del recipiente, también tiene que ser desmontable del recipiente por la parte de la segunda pieza final. Para ello, existen diferentes opciones posibles.

15

[0024] En una de las variantes de ejecución preferentes por el invento, la segunda pieza final giratoria que se encuentra en el recipiente también se puede separar de la pieza central mediante una segunda junta de separación. Al igual que la primera junta de separación, la segunda junta de separación también presenta una ranura y una lengüeta complementaria a esta o una hendidura y una aleta complementaria a esta. Para esta forma de ejecución con dos juntas de separación es imprescindible y necesario que la ranura y la lengüeta o la hendidura y la aleta, en lo que se refiere a su dirección radial, estén formadas de forma paralela a la ranura y la lengüeta o a la hendidura y la aleta que hay en la segunda junta de separación. Solamente así es posible quitar correctamente la pieza central del eje en dirección radial.

20

25

[0025] Es totalmente posible diseñar el perfil de la hendidura y de la lengüeta de la primera junta de separación de forma distinta al perfil de la hendidura y de la lengüeta de la segunda junta de separación. Del mismo modo, también se puede combinar una ranura y una lengüeta en la primera junta de separación con una hendidura y una aleta en la segunda junta de separación.

30

[0026] El invento propone para esta variante de ejecución que también se coloque un tornillo de seguridad sobre la segunda junta de separación hacia fuera a través de una cavidad en la segunda pieza final en un segundo agujero ciego roscado y que ahí se atornille.

35

[0027] En la forma de ejecución con dos juntas de separación en el eje de cuchillas es útil que ambas juntas de separación estén alineadas de forma plana y paralela una con otra. Así, los lados frontales de las piezas del eje que forman las superficies de las juntas de separación son fáciles de diseñar. Entonces es especialmente fácil y posible una extracción de la pieza central cuando esta no está "inclinada", es decir, cuando su eje longitudinal, durante la extracción, también está orientado de forma paralela al eje longitudinal de ambas piezas finales del eje de cuchillas que están en el recipiente.

40

[0028] De forma alternativa, también es posible que ambas juntas de separación colocadas de forma paralela una con la otra, estén "inclinadas" hacia el eje longitudinal del eje de cuchillas. Entonces, la pieza central también tiene que extraerse de forma "inclinada". Sin embargo, en esta configuración hay que tener en cuenta que, durante el funcionamiento, el momento de torsión del eje de cuchillas genera componentes de fuerza a través del efecto cuña de las superficies de las juntas de separación inclinadas hacia el eje longitudinal, los cuales cargan de forma adicional los tornillos de seguridad.

45

50

[0029] Con el fin de encontrar otro posible gran alivio de los tornillos de seguridad que conectan la pieza central y la pieza final del eje de cuchillas, es preferible que las juntas de separación estén orientadas de forma perpendicular al eje longitudinal del eje de cuchillas.

55

[0030] Por ello, durante la extracción de la pieza central, es necesario alinear de forma paralela y con precisión el eje longitudinal de la pieza central con la pieza final. En caso de que la pieza central se ladee, se reuniría una mayor fuerza para la extracción. Aquí se realizará una mayor presión radial sobre las piezas finales del eje de cuchillas y sobre su depósito. En un caso extremo, las superficies de las juntas de separación se verán dañadas.

60

[0031] En una ejecución de la trituradora como separador en unas palas de carga de una excavadora, el ladeo puede requerir que se use la propia excavadora para la extracción de la pieza central inclinada. Con el fin de evitar este efecto

es conveniente no ejecutar ambas superficies separables de forma paralela una con la otra, sino inclinadas una contra otra. Así, la extracción de la pieza central se limitará a una sola dirección. Sin embargo, en la práctica esto no es ninguna ventaja especialmente notoria, puesto que el eje de cuchillas se puede girar según queramos. Es decir, en esta configuración, la pieza central es una cuña muy grande la cual se inserta entre ambas superficies inclinadas y orientadas una con otra de las piezas finales del eje de cuchillas remanentes en el recipiente.

5
10
[0032] La ventaja de una configuración de este tipo es que las superficies de las juntas de separación se tocan ya desde el primer momento al juntarlas. También otra ventaja es que hasta este momento no se produce ninguna fuerza de fricción molesta de ambas superficies de una junta de separación y tampoco ninguna fuerza de fricción entre la ranura y la lengüeta. Una limitación de esta configuración es que las superficies deben limpiarse cuidadosamente antes de implantar un nuevo eje de cuchillas, pues la pieza central a implantar no puede apartar a un lado la suciedad que hay en las superficies del eje de cuchillas.

15
20
[0033] En una sencilla variante de ejecución técnica y de fabricación, las ranuras y las lengüetas complementarias a estas o las hendiduras y las aletas complementarias a estas muestran el mismo perfil a lo largo de toda su extensión. Una configuración de este tipo es muy fácil de fabricar en un ciclo de trabajo de una sola dirección mediante fresadoras de metal. Si las ranuras y las lengüetas o las hendiduras y las aletas están colocadas en ambas juntas de separación de forma paralela una a lado de la otra, entonces existe la ventaja de que las ranuras o las hendiduras al intercalarse con las lengüetas o las aletas quedan limpias por estas al replegar la suciedad almacenada como en una pala de nieve y finalmente transportarla fuera de la ranura o de la hendidura.

25
[0034] Una limitación de este tipo de formación es que a lo largo de todo el desplazamiento hacia fuera hay que superar una elevada fuerza de fricción entre la ranura o la hendidura y la lengüeta o aleta. Aun cuando se prevé un juego para mantener esta fricción baja, ya basta una pequeña "inclinación", es decir, un pequeño desvío de la posición exacta paralela del eje longitudinal de la pieza central al eje longitudinal de ambas piezas finales para acuñar la pieza central entre ambas piezas finales.

30
[0035] Mediante la utilización de una fuerza superior y la ausencia de posibles daños leves puede superarse esta unión. Otra alternativa es la utilización de herramientas adicionales que aseguren la ejecución paralela deseada durante la extracción.

35
[0036] Como alternativa para solucionar este problema, la invención propone que las ranuras que van a un lado de la junta de separación y las lengüetas que van al otro lado de la junta de separación o, en su caso, las hendiduras y aletas correspondientes muestren un perfil diminutivo de forma continuada a lo largo de su extensión. Es decir, en una formulación simplificada, las ranuras y las lengüetas presentan una forma trapezoidal. Entonces las lengüetas se intercalan como la parte de la cuña en las estrechas ranuras.

40
45
[0037] Lo mismo sirve para intercalar las aletas en forma de segmento de cuña en las hendiduras complementarias formadas para ello: durante toda la parte dominante del movimiento de inserción, la lengüeta y la ranura o la aleta y la hendidura no se tocan. Solamente ya en el "último momento" del acuñamiento se posan una sobre otra, ambas superficies de las juntas de separación. La ventaja de esta configuración es que durante la mayor parte del movimiento de inserción no hay que superar ningún rozamiento adicional.

50
55
[0038] Las variantes de ejecución mostradas hasta el momento parten totalmente de la base de que el eje longitudinal del eje de cuchillas va también durante la extracción de forma paralela al eje longitudinal de ambas piezas finales restantes en el recipiente. Puesto que esto no es siempre fácil de conseguir y se necesita una gran tolerancia, el invento propone como otra variante, que la pieza central del eje de cuchillas no solamente se mueva de forma lineal al extraerla, sino que también se gire en un punto del eje longitudinal del eje de cuchillas. Especialmente en una extracción manual de la pieza central del eje de cuchillas, esta forma de curva de movimiento se adapta mucho mejor a las muestras de movimiento humanas normales.

60
[0039] Para hacer esto posible, el invento propone que las superficies de ambas juntas de separación, así como también las superficies de las ranuras y de las lengüetas y también de las hendiduras y las aletas estén formadas respectivamente como los segmentos cilíndricos complementarios, a cuyo efecto la pieza central del radio de estos segmentos cilíndricos es ese punto del eje longitudinal hacia el que se debería girar. La ventaja de esta formación algo laboriosa de la junta de separación es que el movimiento de extracción y el movimiento de introducción se adaptan de forma ergonómica a una extracción manual. También se puede conseguir fácilmente un movimiento mediante herramientas.

[0040] Sin embargo, en estado montado, la pieza central del eje de cuchillas y ambas piezas finales se encuentran conectadas en unión positiva una con la otra.

5 [0041] Para una configuración de este tipo también es mucho más fácil de configurar una herramienta de extracción que para una ejecución paralela. En este caso, basta con colocar un soporte que vaya hasta el punto de giro previsto y colocar una palanca de extracción adicional en el punto lo más lejos posible del eje de cuchillas a extraer, a través de cuyo movimiento se provoca el movimiento de giro deseado.

10 [0042] Cuando la palanca de extracción se prolonga considerablemente, también se reduce la fuerza que tiene que reunirse para la extracción del eje de cuchillas, a través del extensamente conocido efecto palanca de la palanca de extracción considerablemente prolongada.

15 [0043] Con una ejecución de este tipo de la junta de separación, la pieza central del eje de cuchillas se gira también para la extracción en un punto entre las cuchillas, siempre y cuando la separación entre las levas lo permita. Por lo tanto, es factible que en la abertura de escape se cuelgue una barra de reposo que se apoye con sus dos extremos sobre las esquinas de la abertura de escape y que sirva en su mitad como pieza de reposo para la pieza central a extraer del eje de cuchillas. Entonces el eje de cuchillas puede trasladarse mediante presión a uno de sus dos extremos en un movimiento giratorio. El otro extremo opuesto sobre el que no se presionará se moverá entonces en contra a la fuerza de presión. Entonces, al finalizar este movimiento giratorio se ha separado el eje de cuchillas con ambos extremos de las piezas finales que quedan en el recipiente.

25 [0044] Para la extracción del eje de cuchillas, la alternativa también propone otro tipo de ejecución que viene con solamente una única junta de separación entre la pieza central y una sola pieza final del eje de cuchillas de las dos. En esta variante de ejecución, la pieza central del eje de cuchillas está fijada a su segunda pieza final. Esta pieza final está guardada con un buje en el recipiente, que permite un giro en dirección radial.

30 [0045] Este tipo de bujes son suficientemente conocidos en el estado actual de la técnica como cojinetes antifricción. Cuando el ángulo giratorio de este buje enfrente del recipiente es tan grande que la pieza central junto con las levas fijadas a esta y la segunda pieza final pueden extraerse, puede omitirse la formación de una segunda junta de separación.

35 [0046] En principio basta cuando el eje de cuchillas presenta una sección transversal continua y uniforme en la cual se coloca la junta de separación ingeniosa. Sin embargo, puesto que para la transmisión del par de giro, superficies aprovechables del eje de toda la sección transversal del eje se reducen en las paredes de las ranuras y lengüetas o de las hendiduras y las aletas en la junta de separación, es preferible que la sección transversal del eje se agrande en la zona de la junta de separación, de modo que la parte orientada de forma radial de la superficie de la ranura y lengüeta o de la hendidura y la aleta se agrande en la transmisión del par de giro.

45 [0047] Otra variante de ejecución para mejorar la transmisibilidad del par de giro es la de aumentar el número de ranuras y lengüetas o el número de hendiduras y aletas en una junta de separación. En esto es necesario que todas las ranuras y las lengüetas vayan de forma paralela las unas con las otras para que sea posible un desplazamiento de ambas superficies de la junta de separación una contra la otra.

50 [0048] Solamente en caso de que el perfil de las ranuras y de las lengüetas se estreche de forma uniforme a lo largo de su extensión, puede variar un poco de la dirección paralela de unos con otros en el caso de varias ranuras y lengüetas o varias hendiduras y aletas.

55 [0049] El principio ingenioso de un eje de cuchillas fácilmente desmontable del recipiente para mercancía a granel es aplicable a todos los usos posibles de trituradoras. Especialmente se nombra, por ejemplo, la pala de una máquina excavadora o de una pala cargadora o de cualquier otro vehículo de construcción. El "recipiente" del invento es en este caso la pala que está fijada al brazo móvil del vehículo de construcción. Por norma general, la pala viene prevista de dientes en el borde superior y con ayuda de estos se rompen y acogen tierra o partes de calles y edificios.

60 [0050] Cuando la pala está llena de esta mercancía a granel, se posiciona de tal forma que su abertura de descarga está orientada hacia abajo. Esta abertura de descarga presenta ejes de cuchillas ingeniosos. Estos se mueven a través de como mínimo un accionamiento de rotación y con ello cogen con sus levas parte de la mercancía a granel almacenada en la pala y, entre las levas de ejes de cuchillas vecinos o entre una leva y un diente fijo, la cortan en pequeños trozos hasta que estos se escapan por los espacios intermedios entre las levas del eje de cuchillas hacia abajo y allí están disponibles como mercancía con un tamaño considerablemente reducido.

5 [0051] El término "cortar" se interpreta en el marco del invento como algo general y engloba todo lo que sea trocear, partir, desmenuzar la mercancía a granel, a cuyo efecto es irrelevante si se trata realmente, según la terminología estricta, de partir o de triturar, cortar o, tal vez, solamente cribar. Por este motivo se eligió el término general de "levas", a cuyo efecto también se debe mencionar expresamente que el término "levas" también abarca cuchillas, es decir, elementos de trituración que presentan un borde cortante. Precisamente las cuchillas muy eficientes aplicadas al proceso de mercancía a granel están sometidas a un desgaste mayor en comparación a las levas "sin punta", de forma que se presentan en especial medida los problemas solucionados por el presente invento y presentados al inicio.

10 [0052] La trituradora descrita ya es ejecutable con un solo eje de cuchillas, sin embargo, es especialmente eficiente en lo que a rendimiento se refiere, si presenta varios ejes de cuchillas, a cuyo efecto los ejes vecinos trabajan con dirección de rotación en sentido contrario. El número de ejes de cuchillas solamente se fijará a través del coste constructivo.

15 [0053] Una forma de ejecución especialmente preferida es la colocación de ejes de cuchillas en dirección de transporte de la mercancía a granel uno tras otro, de forma que resulte en un trabajo por niveles. Cuando después la dimensión de las levas se vuelve más pequeña en la dirección de transporte, se obtiene –visto en el sentido del transporte de la mercancía a granel- inicialmente en el primer o en los primeros niveles una trituración gruesa y en los niveles finales una trituración fina de la mercancía a granel ya preparada. Esta colocación por niveles tiene la ventaja de que garantiza una trituración fina en el caso de un gran flujo de material.

20 [0054] El principio ingenioso de la extracción simplificada de un eje de cuchillas de una trituradora es también válido para otras muchas tareas de trituración. El invento se recomienda para la trituradora de terreno o de hielo o escombros o minerales o carbón o vidrio reciclable o basura doméstica o escombros en la construcción de un túnel o excavación de zanjas en una obra. Lógicamente, el invento no está limitado a estos usos, sino que también se refiere a otras trituradoras conocidas, imaginables y conocidas en un futuro.

25 [0055] A continuación se explican más detalladamente varios elementos y características del invento con ayuda de un ejemplo. Sin embargo, este no debe limitar al invento, sino simplemente explicarlo. Se muestra en representación esquemática:

30 Figura 1 Vista de la parte inferior de una pala procesadora

35 Figura 2 Extremo de una pieza central, así como también de una pieza final de un eje de cuchillas

Figura 3 Unión de una pieza central con una pieza final mediante una leva, un muelle de ajuste y un tornillo de seguridad

40 [0056] En la figura 1 se puede ver representada como ejemplo de ejecución para un recipiente ingenioso la parte inferior de una pala procesadora. El recipiente 1 ingenioso está desarrollado aquí como una pala, la cual se llena de mercancía a granel mediante giros en el brazo de una máquina excavadora, en este caso especialmente tierra. Tras el llenado, esta se llevará a la posición mostrada en la figura 1, en la cual la apertura de salida 11 del recipiente 1 apunta hacia abajo. La apertura de salida 11, en este caso rectangular, queda cerrada de nuevo por un total de cuatro piezas de eje de cuchillas 3. De estos cuatro ejes de cuchillas 3 se ha extraído uno.

45 [0057] Sobre todos los ejes de cuchillas 3 se pueden ver claramente las levas 31, las cuales apuntan hacia afuera de forma radial a lo largo del eje longitudinal del eje de cuchillas 3 y tienen forma de cuchillas. En la forma de ejecución representada, las levas 31 están unidas unas con otras, cerca del eje de cuchillas 3, de manera que forman una estrella cuatrimotor, la cual está aplazada sobre el eje de cuchillas.

50 [0058] En la figura 1 se puede ver cómo las levas 31 del eje de cuchillas peinan una dentro de otra. Del mismo modo, se puede ver perfectamente cómo las levas 31 se meten en la fila de los dientes 13 que están fijados en el borde de la apertura de salida 11.

55 [0059] En la figura 1 se extrae de las cuatro piezas de ejes de cuchillas 3 la pieza central 32 de uno de los ejes de cuchilla 3. En el recipiente 1 quedan ambas piezas finales 33 del eje de cuchillas.

60 [0060] Los extremos izquierdos de las piezas finales 33 no se reconocen en la figura 1 ya que están cubiertos por su depósito y las caperuzas protectoras de este. Las otras piezas finales 33 derechas situadas enfrente del correspondiente eje de cuchillas 3 tampoco se pueden ver ya que están cubiertas por los engranajes efectivos en el accionamiento 2.

[0061] En la prolongación de ambas piezas finales 33 en la figura 1 flota en el eje central un tornillo de seguridad 4. Estos se introducen en cada cavidad en ambas piezas finales 33.

5 De esta cavidad solamente se puede ver en la junta de separación de la pieza final 33 derecha de la pieza central extraída la apertura con forma circular, por la cual sale de nuevo el tornillo de seguridad 4. De la superficie formada de la junta de separación 34 de la pieza final 33 sobresale entonces la punta del tornillo de seguridad 4.

[0062] En el extremo izquierdo de la pieza central 32 extraída en la figura 1 se puede ver la apertura con forma circular de agujero ciego roscado, en el cual se atornilla el tornillo de seguridad 4 que flota a la izquierda.

10 [0063] Los cuatro ejes de cuchillas 3 del ejemplo de ejecución de la figura 1 muestran cada uno de ellos una pieza central 32, que está separada por dos juntas de separación 34 de sus dos piezas finales 33. Las juntas de separación 34 no se pueden reconocer claramente como tales en la figura 1, ya que están alineadas con el borde exterior de la apertura de salida 11 del recipiente 1. Únicamente se puede reconocer bien con el eje de cuchillas 3 extraído que en las superficies formadas de la pieza final 33 de las juntas de separación 34 hay formada una lengüeta 36 que sobresale. En la figura 1, la superficie complementaria de la pieza central 32 adyacente no está a la vista y por lo tanto no se puede ver.

15 [0064] Sin embargo, se puede ver claramente la superficie de enfrente de la segunda junta de separación 34, la cual tiene una forma completamente idéntica a la primera junta de separación 34. Se puede ver bien la ranura 35 que está formada evidentemente de forma complementaria a la lengüeta 36 de la junta de separación 34 que no está a la vista.

20 [0065] Del mismo modo, en la figura 1 se puede ver que ambas juntas de separación 34 de la pieza central 32 extraída van de forma paralela una con la otra. También se puede ver claramente que ambas uniones de la lengüeta y la ranura están dispuestas de forma paralela una con la otra. Por ello, se sobreentiende que la pieza central 32 se puede intercalar como un cajón entre "sus" dos piezas finales 33 en la apertura de salida 11, a cuyo efecto ambas ranuras 35 sobre ambas juntas de separación 34 en las superficies frontales de la pieza central 32 se desplazan hacia ambas lengüetas 36 formadas en las piezas finales colindantes 33.

25 [0066] En la figura 2 se representa de nuevo esta unión de forma ampliada. A la izquierda se puede ver una parte de la pieza central 32 del eje de cuchillas 3. Se puede ver claramente cómo se desplazan sobre el eje de la pieza central 32 las levas en forma de estrella 31. En el extremo de la pieza central 32 se ensancha mínimamente el eje central. Se puede ver claramente que en la parte frontal de la pieza central 32, la cual forma aquí la superficie de la junta de separación 34 hacia la pieza final adyacente derecha 33, hay una ranura perfilada rectangular 35 orientada de forma radial.

30 [0067] Claramente se puede ver que esta ranura 35 está formada de forma complementaria a la lengüeta 36 sobre la pieza final 33 representada en la derecha. En la figura 2 se sobreentiende que la ranura 35 se puede desplazar hacia la lengüeta 36. Simultáneamente se deslizan ambas, la junta de separación 34 formada en los lados frontales de la pieza central 32 y de la pieza final 33.

35 [0068] De la pieza final 33 representada en la derecha solamente se puede ver su eje con una pequeña pieza muy corta en el centro. A la izquierda de esto, está dispuesto el depósito de la pieza final en la brida cuadrada. En su cara frontal izquierda está extendida la pieza final 33, de forma que la superficie de la junta de separación 34 con las varias lengüetas 36 incorporadas a ella, tiene una superficie mayor que el corte transversal del eje de la pieza final 33.

40 [0069] En el extremo derecho de la pieza final 33 se pueden ver los dos engranajes que, como accionamiento 2, hacen girar la pieza final 33.

45 [0070] En la figura 2 se puede ver claramente que el par de giro del accionamiento 2 se transmite a las levas 31 a través de la chaveta paralela 36 de la pieza final 33 y a través de las ranuras 35 complementarias en la pieza central 32.

50 [0071] En la figura 2, a la derecha, se muestra el tornillo de seguridad 4, que pasa a través del orificio en el centro de la pieza final 33. Desde este orificio se puede ver la salida en la chaveta paralela 36.

55 [0072] En la figura 3 se muestra una pieza final 33 que va flanqueada por detrás por el tornillo de seguridad 4 y por delante por la placa final en forma de disco de la pieza central 32. Se puede ver bien la ranura 35 sobre la placa final de la pieza central 32 y la lengüeta complementaria a esta sobre la parte frontal de la pieza final 33. Del mismo modo, se puede ver claramente el eje de la pieza final 33, puesto que en esta representación no vienen representados los engranajes como accionamiento 2.

[0073] En la figura 3 se puede ver claramente que la ranura 36 se agarra bien en unión continua a la ranura 35 y que a través de toda su extensión puede transmitir la fuerza generada por el par de giro del accionamiento 2 –no mostrado en la figura 3- a sus superficies que van de forma longitudinal al eje.

5 Listado de números de referencia

[0074]

- 10 1 Recipiente para mercancía a granel
- 11 11 Apertura de salida en la base del recipiente 1
- 12 12 Bordes de la apertura de salida 11
- 13 13 Dientes en los bordes 12
- 15 2 Accionamiento del eje de cuchillas 3
- 3 Eje de cuchillas en la apertura de salida 11
- 31 31 Levas
- 32 32 Pieza central del eje de cuchillas 3
- 33 33 Pieza final del eje de cuchillas 3
- 20 34 Junta de separación entre las piezas del eje 32, 33
- 35 35 Ranura en la junta de separación 34
- 36 36 Lengüeta en la junta de separación 34, complementaria a la ranura 35

25

30

Reivindicaciones

1. Trituradora para partir mercancía a granel compuesta por:

- un recipiente tipo embudo (1), cuya base presenta:
- una apertura de salida (11), de la cual los dos bordes (12), uno enfrente del otro, están equipados con varios dientes (13), los cuales están colocados de forma paralela y en forma de peine unos al lado de los otros respectivamente y
- al menos un eje de cuchillas (3) el cual cubre la apertura de salida (11), a cuyo efecto, cada eje de cuchillas (3)
- está apoyado en el recipiente (1) y es giratorio y
- puede entrar en rotación como mínimo con un accionamiento (2) y
- está distanciado de los bordes y, dado el caso, de otro eje y orientado en paralelo, y
- está equipado con varias levas (31):
- las cuales están distanciadas entre ellas de forma radial y colocadas de forma paralela y en parte engranan en el espacio intermedio de las levas (31) del eje de cuchillas (3) vecino o en el espacio intermedio de los dientes (13) vecinos.

caracterizada porque,

- el eje de cuchillas (3) puede separarse al menos entre su pieza central (32), la cual está equipada con levas (31), y su primera pieza final (33), la cual está montada en el recipiente (1), por una primera junta de separación (34), a cuyo efecto:
- la junta de separación (34) está orientada de forma desviada al eje longitudinal del eje de cuchillas (3) y
- que sobre la primera de las dos superficies de las piezas del eje (32, 33), las cuales forman la junta de separación (34), hay formado al menos una ranura (35) o una hendidura en el interior de la cual puede insertarse la lengüeta (36) o la aleta formada complementariamente a estas, la cual puede presionarse de forma longitudinal, la cual es parte de la segunda superficie de las piezas del eje (32, 33) que forman la junta de separación (34), y
- que la ranura (35) o hendidura y la lengüeta (36) o la aleta formadas complementariamente a estas están diseñadas para desplazarse de forma continuada y
- la pieza central (32) también puede desmontarse del recipiente (1) en la parte de su segunda pieza final (33), la cual está montada en el recipiente (1).

2. Trituradora según la reivindicación 1, **caracterizada porque** a través de la cavidad orientada longitudinalmente de la primera pieza final (33) del eje de cuchillas (3) puede deslizarse un tornillo de seguridad (4), el cual se introduce a través de la junta de separación (34) hasta un agujero ciego roscado en la pieza central (32) y ahí se atornilla.

3. Trituradora según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque:**

- la pieza central (32) está también separada de su segunda pieza final (33) colocada en el recipiente (1) a través de una segunda junta de separación (34) y
- la ranura (35) formada dentro y la lengüeta (36) complementaria a esta o la hendidura formada dentro y la aleta complementaria a esta van orientadas de forma paralela a la ranura (35) y a la lengüeta (36) que hay en la primera junta de separación y
- la segunda pieza final (33) y la pieza central (32) están unidas una con la otra mediante un segundo tornillo de seguridad (4) desmontable.

4. Trituradora según la reivindicación 3, **caracterizada porque** ambas juntas de separación (34) están también orientadas de forma paralela una a la otra.

5. Trituradora según la reivindicación 4, **caracterizada porque** las ranuras (35) y lengüetas (36) o las hendiduras y las aletas presentan el mismo perfil a lo largo de toda su extensión.

6. Trituradora según la reivindicación 4, **caracterizada porque** las ranuras (35) y las lengüetas (36) o las hendiduras y las aletas presentan un perfil que disminuye de forma continuada a lo largo de toda su extensión.

- 5 7. Trituradora según la reivindicación 3, **caracterizada porque** la pieza central (32), para poder ser extraída del recipiente (1) es movable en un punto del eje longitudinal de eje de cuchillas (3), el cual está situado fuera de la pieza central (32), y las superficies de ambas juntas separables (34), las ranuras (35) las lengüetas (36) o las hendiduras y las aletas presentan forma de segmentos cilíndricos que son complementarios a las otras, siendo un punto en el eje de
- 10 - en el caso de al menos un eje de cuchillas (3), la pieza central (32) está firmemente unida a su segunda pieza final (33) y
- 15 - el eje de la segunda pieza final (33) en el recipiente (1) permite una rotación radial con respecto al recipiente (1), y
- 20 - el ángulo giratorio es tan grande que la parte central (32), junto con las levas fijadas a ella (31) y la segunda pieza final (33) pueden extraerse o introducirse en dirección longitudinal en el recipiente (1).
9. Trituradora según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** el eje central (3) presenta un diámetro de grandes dimensiones en la zona de su junta de separación (34) al igual que en el resto de las zonas.
- 25 10. Trituradora según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** las levas (31) y/o los dientes (13) presentan forma de cuchillas.
- 30 11. Trituradora según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** varios ejes de cuchillas (3) están dispuestos uno detrás del otro en el sentido del transporte de la mercancía a granel y la dimensión de las levas (31) cambia de eje a eje, preferentemente reduciendo el tamaño.
- 35 12. Trituradora según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** hay dispuestos dos o más ejes de cuchillas (3) en sentido de rotación alternante.
- 40 13. Trituradora según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** el recipiente (1) es una pala de una excavadora o de una pala cargadora o de algún otro vehículo de construcción.
- 45 14. Trituradora según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** las dimensiones y los materiales de las levas (31), de los ejes de cuchillas (3) y de los dientes (13), así como también la fijación de los mismos en la apertura de salida (11) son ajustables al tamaño de reducción de:
- 50 - tierra o
- 55 - cubitos de hielo o
- escombros de construcción o
- menas o
- carbón o
- 60 - minerales o
- residuos de vidrio o
- desechos domésticos o
- escombros en la construcción de túneles o
- excavaciones de zanjas.

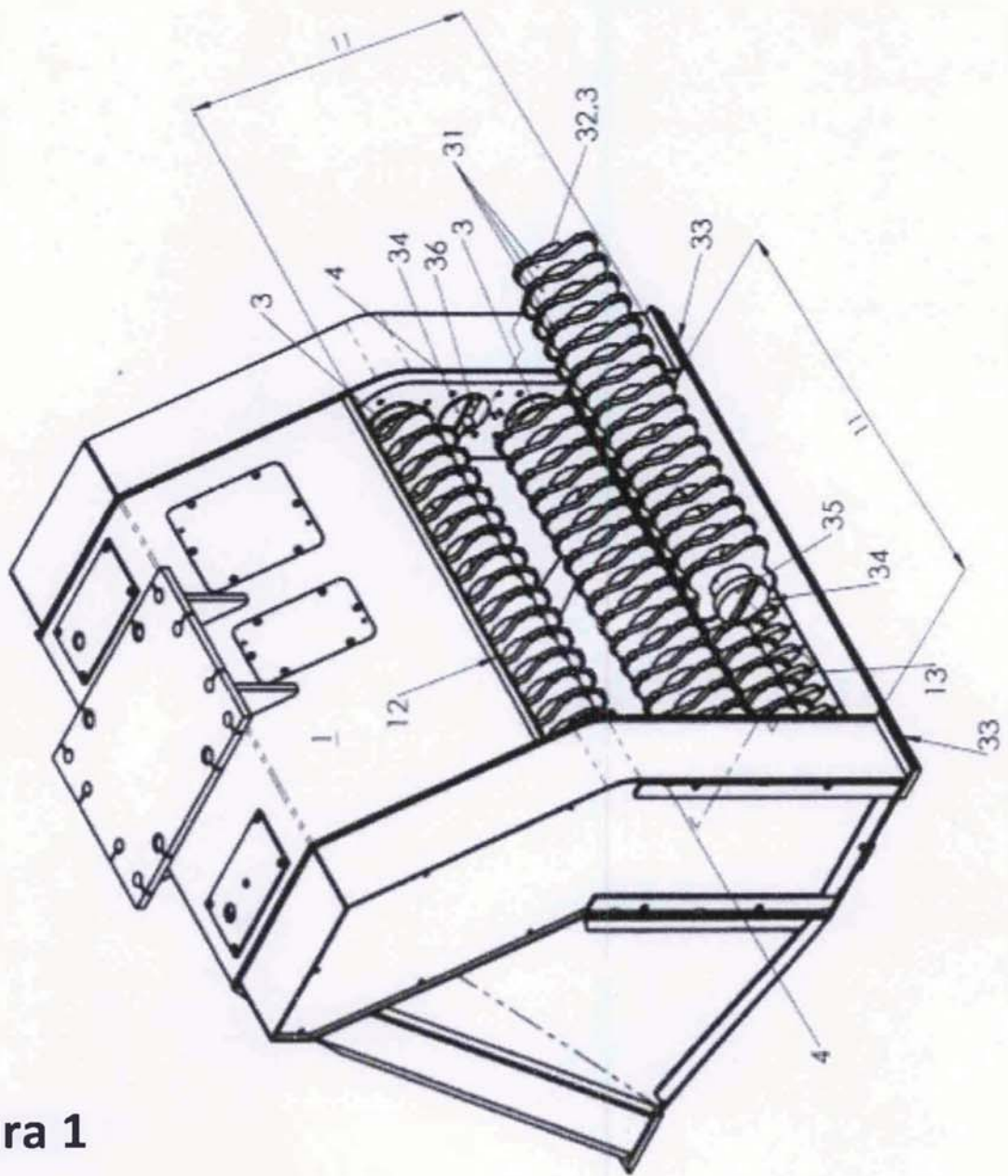


Figura 1

Figura 2

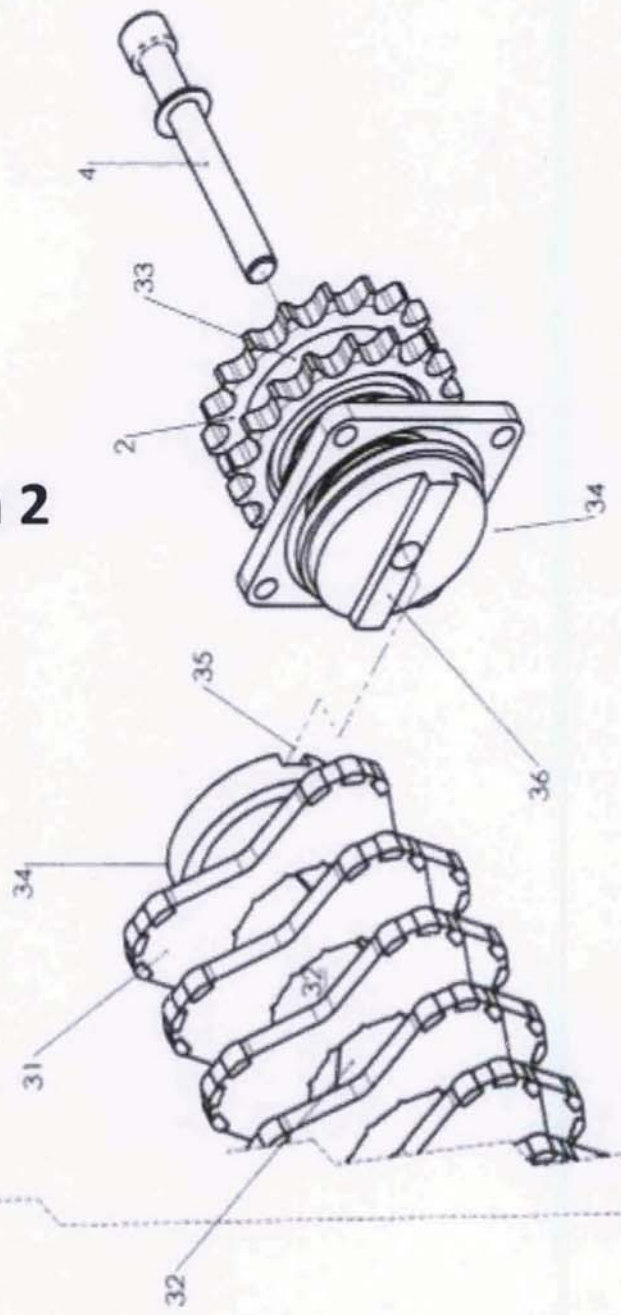
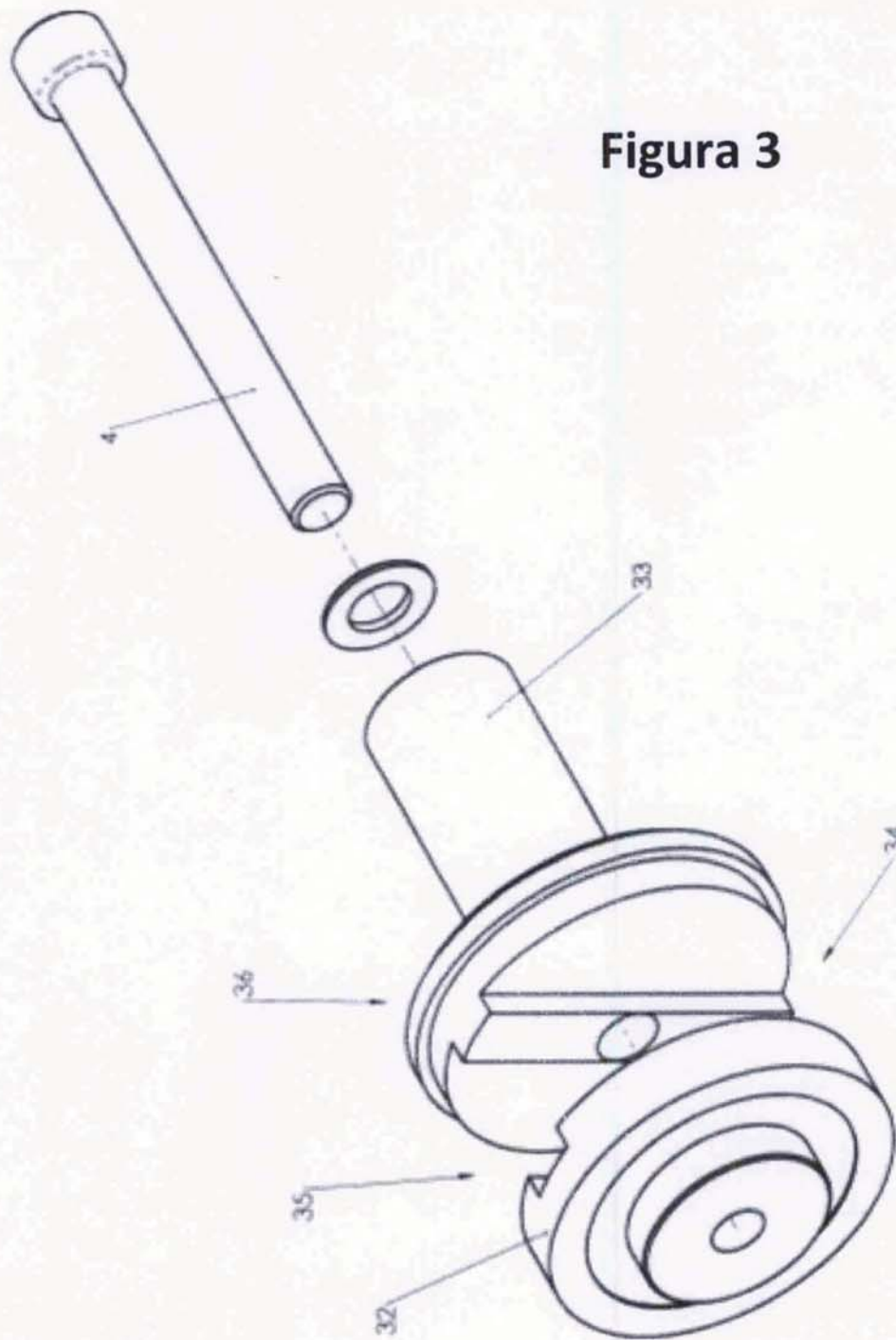


Figura 3



DOCUMENTOS CITADOS EN LA DESCRIPCIÓN

Esta lista de los documentos presentados por el solicitante se incorpora exclusivamente para información del lector y no forma parte del documento de patente europeo. Esta fue incorporada con el mayor esmero; sin embargo, la Oficina Europea de Patentes no asume ninguna responsabilidad por posibles errores u omisiones.

Documentos de patente citados en la descripción

- EP 0231884 [0003] [0006]
- EP 0503198 A [0009]