

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 734**

51 Int. Cl.:

B29B 9/06 (2006.01)

B26D 7/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09775905 .4**

96 Fecha de presentación: **24.06.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2296857**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.03.2011**

54 Título: **Granuladora continua con ajustes de margen de corte y método para el ajuste del margen de corte.**

30 Prioridad:
16.07.2008 DE 102008033425

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
31.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
31.05.2012

73 Titular/es:
**Ips Intelligent Pelletizing Solutions Gmbh&Co. Kg
Am Fliegerhorst 2
63762 Grossostheim, DE**

72 Inventor/es:
**WEIS, Gerald y
NÖTZEL, Oliver**

74 Agente/Representante:
Díaz Nuñez, Joaquín

ES 2 381 734 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

Granuladora continua con ajuste de margen de corte y método para el ajuste del margen de corte.

- 5 [0001] La invención se refiere a una granuladora para desmenuzar el material en forma de cordón, que comprende un dispositivo de alimentación para suministrar el material a desmenuzar, y un rotor de corte giratorio con dientes de corte dispuestos sobre el mismo, y una barra de corte, que es la homóloga a los dientes de corte que giran pasados ésta y que está fijada sobre un soporte de barras de corte y un margen de corte entre la cinta de corte y un diente de corte se ajusta mediante un movimiento del soporte de barras de corte con respecto al rotor de corte.
- 10 [0002] En la técnica anterior el stock de gránulos se produce cortando transversalmente el material con forma de varilla o de cordón en secciones muy cortas. Por esta razón, se introduce un cordón mediante un mecanismo de alimentación, que consiste en dos rollos de suministro, que son paralelos el uno al otro, y son acanalados sobre su superficie para una mejor tracción. De esta manera, un rollo presiona un lado de la varilla en cada caso, y lo guía entre estos dos rollos en un rotor de corte giratorio. Sobre el rotor de corte, hay dientes de corte dispuestos, que transcurren pasados la barra de corte. Entre los dientes de corte y la barra de corte, se corta una parte del cordón.
- 15 [0003] En el modo de realización más simple, el diente de corte transcurre aproximadamente en paralelo al eje de rotación del rotor de corte y tiene un perfil aproximadamente triangular. El triángulo se une en un filo al cuerpo del rotor de corte. Los otros dos filos son de longitud desigual, de modo que el triángulo del perfil "se incline" en la dirección de trabajo de rotación del rotor de corte. El filo delantero, en la dirección de la rotación, del triángulo abarca así un ángulo de menos de 90 grados con respecto a una tangente sobre el núcleo del rotor de corte. En el caso de los filos que se orientan hacia atrás, el ángulo con respecto a la tangente es mayor de 90 grados. Por esto, el rotor de corte, cuando gira en la dirección de trabajo - también se llama movimiento de avance - extrae radialmente objetos suministrados hacia él.
- 20 [0004] Los dientes de corte también pueden transcurrir en espiral sobre el rotor de corte. La disposición en espiral asegura que el punto de intersección entre la barra de corte recta y los dientes de corte giratorios transcurra más allá de la barra de corte. El regulador de la espiral puede escogerse de modo que, cuando un diente de corte ha pasado sobre toda la barra de corte - el siguiente diente de corte sobre el rotor de corte entra en contacto inmediatamente con la barra de corte en el otro extremo de la barra de corte. Por esto, el corte siempre ocurre en un solo punto de la barra de corte, como consecuencia de lo cual la carga máxima de la máquina se suaviza y el ruido de corte se reduce al mínimo.
- 25 [0005] Es de conocimiento general que un par de tijeras cortan mejor cuanto más cerca estén sus dos hojas deslizándose una delante de la otra durante la acción de corte. Inmejorablemente, el margen de corte entre las hojas - es decir, en el caso de una granuladora continua, entre el diente de corte y la barra de corte - es precisamente cero. En la práctica, no es naturalmente factible con gastos razonables, ya que las dimensiones de todos los dientes de corte sobre el rollo tienen una cierta tolerancia. Se producen tolerancias adicionales como resultado de la abrasión del filo de corte durante el empleo.
- 30 [0006] Por lo tanto, es necesario ajustar continuamente el margen de corte entre los dientes de corte y la barra de corte. En la técnica anterior, la barra de corte, por esta razón, está fijada mediante un dispositivo de sujeción con abrazaderas, por ejemplo, un tornillo en un orificio alargado. Después de la liberación de los tornillos, el margen de corte entre los dientes de corte que actualmente conectan los dientes de corte y la barra de corte puede variar. Debido a que no es factible un margen de corte cero, se insertan espesores entre los dientes de corte y la barra de corte, que ajusta el margen de corte requerido - muy pequeño. Una desventaja de esta disposición es que es sumamente laborioso desplazar distancias muy pequeñas de forma manual una barra de corte que descansa libremente.
- 35 [0007] Para facilitar esta tarea, se conocen excéntricos, que se aprietan contra la barra de corte. Girando el excéntrico con un ángulo de giro relativamente grande, la barra de corte se mueve muy poco.
- 40 [0008] Incluso con esta ayuda de ajuste, la desventaja reside en que la barra de corte puede desplazarse un poco apretando los tornillos, de modo que se debe iniciar otro procedimiento de ajuste. Otra desventaja de este proceso conocido es que una vez que se ha encontrado un ajuste, sólo se aplica a un diente en particular. Sin embargo, la instalación de ajuste ha de optimizarse al diente de corte que proyecta más lejos, de modo que, en el caso más desfavorable, el último corte probado, sea también el que proyecte más lejos.
- 45 [0009] En la técnica anterior, la solicitud de patente Alemana sin examinar (Offenlegungsschrift) 199 33497 A1, de Harwarth, propone sujetar la barra de corte sobre una corredera, que se incorpora como una guía lineal, es decir, como dos guías de barras montadas separadas con una corredera relativamente larga en la dirección de recorrido. La dirección de recorrido de la corredera sólo se desvía ligeramente desde una paralela al filo cortante. Por esto, se consigue que, a pesar de una distancia de recorrido relativamente grande de la corredera, el margen de corte entre la barra de corte y los dientes de corte sólo cambie ligeramente.
- 50 [0010] Esta configuración de deslizamiento se desea en particular para un ajuste eléctricamente motorizado mediante un tornillo de micrométrico con un motor modulado.
- 55

- [0011]** Como ajuste excelente, el documento DE 199 33497 A1, que describe un dispositivo según la parte característica de la reivindicación 1, describe una muesca muy profunda en el perfil del transportador para la barra de corte. En esta muesca de perfil, se insertan los elementos de presión, que se extienden al transportador separados elásticamente y de este modo desplazan poco a poco la barra de corte.
- 5 **[0012]** Otro refinamiento es el registro de la anchura del margen por medio de un detector electrónicamente evaluable. Puede establecerse de este modo un bucle de control cerrado, en el que el detector del margen de corte actúa como un transmisor de valor real, el motor modulado sirve para el ajuste aproximado y el elemento de presión para el ajuste preciso. La desventaja muy decisiva de esta disposición es su complejidad, los altos gastos ocasionados de la misma, y el temor a una corta vida útil y una alta susceptibilidad de reparación.
- 10 **[0013]** Además, en la técnica anterior, la patente Alemana 69 211 672 describe como granuladora continua dos rollos giratorios paralelos, de los cuales uno tiene una abertura axial en la superficie externa, en la que se sujetan los dientes de corte. Con cada etapa, el filo de un diente de corte entra en contacto con un rollo giratorio opuesto. Para compensar las inexactitudes del ajuste y las tolerancias entre los dientes de corte individuales, se montan elásticamente en la abertura. Para compensar las pérdidas que se producen después de la trituración de los dientes de corte, la sujeción con abrazaderas de los dientes de corte puede aumentar en la dirección radial insertando una cuña en la dirección axial entre los dientes y el rollo.
- 15 **[0014]** La desventaja es que cada diente debe ajustarse individualmente en el rollo. No es posible un ajuste total que actúe sobre todos los dientes simultáneamente.
- [0015]** Otra desventaja es el elevado desgaste mecánico para cada diente individual.
- 20 **[0016]** Este dispositivo de ajuste se hace aún más complicado por el hecho de que debe soportar altas fuerzas centrífugas durante la rotación rápida del rotor de corte.
- [0017]** Frente a estos antecedentes, el objeto de la invención es crear un dispositivo de ajuste para el margen de corte de una granuladora continua, que funciona puramente de forma mecánica, simplificando las etapas necesarias para el ajuste hasta que no se requieran mediciones, y que precisión del ajuste a obtener sea al menos tan elevado como en la técnica anterior, incluso si sólo hace el ajuste personal ligeramente calificado.
- 25 **[0018]** Como una solución al problema, la invención propone que el margen de corte pueda reducirse a cero por el hecho de que, después de liberar un dispositivo de fijación, el soporte de barras de corte pueda presionarse contra el rotor de corte por la fuerza de al menos un resorte y que un medio de autobloqueo pueda presionarse contra el soporte de barras de corte, que bloquea la movilidad del soporte de barras de corte en virtud de la fuerza del resorte, pero todavía permite el movimiento por las fuerzas de los dientes de corte sobre la rotación del rotor de corte opuesto a su dirección de trabajo, y el medio de autobloqueo puede liberarse del soporte de barras de corte.
- 30 **[0019]** En el proceso, la invención aprovecha el hecho de que, sobre la rotación del rotor de corte contra la dirección de trabajo - es decir en la rotación hacia atrás - los objetos suministrados radialmente en el rotor de corte son empujados hacia atrás por los dientes de corte de perfil triangular como si fueran una cuña. Este efecto actúa sobre la barra de corte cuando se empuja al rotor de corte por el soporte de barras de corte.
- 35 **[0020]** Dependiendo del ajuste angular actual del rotor de corte, la barra de corte, en la primera penetración en el rotor de corte, puede penetrar sólo un poco o incluso muy profundamente - hasta la parada - en el interespacio entre dos dientes de corte adyacentes.
- 40 **[0021]** Por esta razón, el dispositivo de bloqueo del soporte de barras de corte es liberado, de modo que, en virtud de la fuerza, un resorte se vuelva móvil y la barra de corte presione sobre un diente.
- [0022]** Cuando el rotor de corte comienza entonces a girar muy lentamente, el flanco del diente de corte empuja la barra de corte desde éste, expresamente hasta que alcance el filo de corte del diente de corte.
- 45 **[0023]** Si el rotor de corte gira adicionalmente, el diente de corte en realidad saltaría por delante del flanco "inclinado hacia delante" del diente de corte de vuelta al rotor de corte. Sin embargo, se lo impide el llamado medio de autobloqueo. Este medio de autobloqueo es un dispositivo que puede ser presionado en el soporte de barras de corte, que bloquea la movilidad del soporte de barras de corte en virtud de la fuerza del resorte que se ha mencionado anteriormente, pero todavía permite el movimiento en virtud de las fuerzas de los dientes de corte - dirigido en oposición al resorte - en la rotación hacia atrás del rotor de corte.
- 50 **[0024]** El medio de autobloqueo asegura de esta manera que el soporte de barras de corte no salte hacia atrás cuando, con la rotación hacia atrás del rotor de corte, la barra de corte deje un flanco creciente de un diente de corte. Más bien, el soporte de barras de corte todavía no se mueve en este caso.
- [0025]** Teóricamente, todos los dientes de corte deberían ser del mismo tamaño, de modo que todos sus filos de corte se muevan en el mismo círculo de giro. En la práctica, sin embargo, su círculo de giro se diferencia por varias centésimas de milímetro. Por lo tanto, si durante el ajuste del margen de corte, un diente "grande" se sigue de un diente

"más pequeño", el soporte de barras de corte no se mueve porque está retenido por el medio de autobloqueo. Sin embargo, si el siguiente diente es algo más grande que su predecesor, entonces el soporte de barras de corte se mueve algo más lejos, concretamente por la diferencia entre los tamaños de estos dos dientes de corte.

5 **[0026]** Después de una rotación completa del rotor de corte, todos los dientes de corte han pasado la barra de corte, de modo que la barra de corte se ha orientado hacia el más grande de todos los dientes de corte. El margen de corte entre el diente de corte más grande y la barra de corte es entonces precisamente cero. El margen de corte en el diente de corte más pequeño se determina por su medida inferior. Este margen de corte está predeterminado por la tolerancia de los dientes de corte del rotor de corte, y tampoco puede eliminarse por el ajuste según la invención.

10 **[0027]** En esta posición, el soporte de barras de corte se fija entonces por medio del dispositivo de fijación. Después, se consigue que la barra de corte tenga el margen de corte más pequeño posible para los dientes de corte.

[0028] En una combinación particular de la barra de corte y los dientes de corte, el margen de corte es en realidad cero en al menos un punto, y en todos los demás puntos sólo tan pequeño como resulta del respectivo estado de desgaste de los dientes de corte. Si en cualquier caso, no obstante se producen grandes márgenes indeseables o incluso inadmisibles, están causados por una fabricación inexacta o por desgaste.

15 **[0029]** En comparación con los métodos simples que son convencionales en la técnica anterior, con una barra de corte que se desplaza libremente en ambas direcciones, la ventaja decisiva de la invención consiste en que la persona que ajusta es relevada del deslizamiento continuo de los soportes de barras de corte y la nueva medición del margen de corte conseguido. El desplazamiento es más bien ejecutado por el giro hacia atrás del rotor de corte.

20 **[0030]** Por lo tanto, la actividad de la persona que ajusta se ve reducida a la etapa apropiada de liberación y el nuevo apretamiento del dispositivo de bloqueo del soporte de barras de corte y la fijación del medio de autobloqueo. En el proceso, se deben distinguir las tres etapas siguientes:

En la primera etapa, con el rotor de corte inmóvil

el medio de autobloqueo se libera del soporte de barras de corte

25 el dispositivo de bloqueo se libera para permitir la movilidad del soporte de barras de corte, de modo que la barra de corte sea presionada por el soporte de barras de corte por la fuerza del resorte contra al menos un diente de corte, y

en la segunda etapa

el medio de autobloqueo es presionado contra el soporte de barras de corte 4, y

30 el rotor de corte gira hacia atrás - es decir en oposición a su dirección de trabajo - con una velocidad de giro muy baja por toda la rotación, como consecuencia de lo cual los flancos de los dientes de corte fuerzan a la barra de corte 3 lejos del rotor de corte.

[0031] En la tercera etapa, el medio de fijación se aprieta de nuevo, como consecuencia de lo cual se fija el soporte de barras de corte. El margen de corte a partir de este punto se ajusta al valor más pequeño posible.

35 **[0032]** De este modo, se reducen considerablemente los requisitos del personal requerido o, en comparación con la técnica anterior, se alcanza un aumento significativo de precisión de los resultados de ajuste con empleados de baja calificación.

40 **[0033]** En una realización de una granuladora según la invención, puede realizarse una automatización no dirigida del ajuste del margen de corte. Con este fin, la fijación del soporte de barras de corte y la fijación del medio de autobloqueo se realiza por un accionador, por ejemplo, un cilindro neumático. Estos dos accionadores deben seguir las órdenes de un controlador, que también supervisa la rotación del rotor de corte y asegura la dirección correcta de giro y una velocidad de giro apropiada.

[0034] En la primera fase de desarrollo de este controlador, la correspondencia del resorte para el movimiento del soporte de barras de corte y del medio de autobloqueo, con respecto a los valores de fricción respectivos, se realiza, como en el modo de realización puramente mecánico, a mano.

45 **[0035]** En un segundo desarrollo, podrían funcionar pequeños motores modulares, por ejemplo, el pretensionado de los respectivos resortes para el movimiento del soporte de barras de corte o el medio de autobloqueo, y comprobarlos con regularidad en pruebas de funcionamiento mientras la granuladora está parada.

50 **[0036]** Dependiendo del material de la barra de corte, los dientes de corte y el material con forma de cordón que se va a desmenuzar, puede ser ventajoso un pequeño margen de corte particular mayor de cero entre la barra de corte y los dientes de corte. Para ajustar esta ampliación el margen de corte, la invención proporciona como realización adicional, una ampliación del margen de corte que aumenta el margen de corte en una cantidad relativamente pequeña. Esto se explicará a continuación.

- [0037]** En primer lugar, se presentan diversas realizaciones alternativas para el desplazamiento del soporte de barras de corte.
- [0038]** En una realización, el resorte que aplica la fuerza consiste en dos láminas de resorte paralelas entre sí, que están separadas la una de la otra y se limitan en un extremo para que se fijen en su lugar, y llevan el soporte de barras de corte al otro extremo. En esta configuración, las láminas de resorte sirven no sólo para aplicar la fuerza, sino también como una palanca de giro. El soporte de barras de corte gira sobre estas dos láminas de resorte como un paralelogramo. Una disposición de este tipo puede producirse incluso en una pieza, por ejemplo, cortando de una placa un primer bloque grande para que se sujete sobre el soporte de barras de corte, que está unido mediante dos segmentos muy estrechos y, por lo tanto, resistentes a un segundo bloque, que sirve como placa de fijación.
- [0039]** Esta configuración es ventajosa porque no se necesita lubricar o mantener las uniones propensas al desgaste, no se produce ningún desgaste, y la disposición tiene absolutamente gran precisión.
- [0040]** En términos precisos, las dos láminas de resorte funcionan en el intervalo de pequeños ángulos de giro prácticamente como una palanca giratoria, moviendo el soporte de barras de corte aproximadamente a lo largo de un pequeño arco circular. Como consecuencia, la longitud de las láminas de resorte debe ser la adecuada para mantener el punto de ataque de la barra de corte sobre los dientes de corte siempre en el intervalo de un contacto tangencial.
- [0041]** Como una realización alternativa a los resortes fijos sujetos con abrazaderas, el soporte de barras de corte puede deslizarse sobre un plano, que se extiende aproximadamente en la dirección del ajuste del margen de corte y sirve como guía. Para bloquear el soporte de barras de corte en el mismo, se fija al menos una varilla parcialmente elástica a un extremo sobre el soporte de barras de corte. En el otro extremo, se guía a través de una perforación en un receptor fijo o en una placa transportadora, y, por medio de un resorte, se apoya de este modo sobre aquella superficie del receptor o la placa transportadora que se sitúa opuesta a la varilla. La varilla parcialmente elástica actúa de un modo similar a una palanca de giro, que, sin embargo, no está fijada en una unión, pero se deforma. Los resortes en el otro extremo de la varilla parcialmente elástica sirven para compensar la longitud de cambio eficaz en cuanto al plano de desplazamiento.
- [0042]** Como una realización adicional, en el soporte de barras de corte se introducen dos aberturas paralelas u orificios alargados, en los que, en cada caso, se acopla una llave fija u otra pieza fija de deslizamiento, a lo largo de las cuales puede desplazarse el soporte de barras de corte. Esta disposición se parece a una de deslizamiento; sin embargo, a diferencia de las correderas de deslizamiento, las partes deslizantes son relativamente cortas. Por consiguiente, las piezas deslizantes no pueden actuar como una guía paralela, de modo que es necesario un resorte de presión en cada caso sobre cada lado del soporte de barras de corte.
- [0043]** La ventaja de esta variante en comparación a una de deslizamiento es que no sólo se ahorran los gastos de una guía paralela, sino también su desventaja, concretamente, la carencia de adaptabilidad a los cuchillos cortantes que se desgastan por un lado. El orificio relativamente corto, que está orientado preferentemente aproximadamente perpendicular al filo de corte, es el que sólo requiere una trayectoria de desplazamiento muy corta durante el ajuste. A pesar del poco juego entre la pieza deslizante y el orificio alargado, es posible desplazar de este modo los dos extremos de la barra de corte en distancias ligeramente diferentes, como consecuencia de lo cual, la barra de corte puede adaptarse óptimamente a cuchillos de corte con mayor desgaste.
- [0044]** De este modo concluye la descripción de las tres realizaciones para el desplazamiento del soporte de barras de corte.
- [0045]** A continuación, se presentan diversas realizaciones para el medio de autobloqueo. Este medio de autobloqueo es un dispositivo que puede presionarse sobre el soporte de barras de corte y bloquea de este modo la movilidad del soporte de barras de corte en virtud de la fuerza del resorte, pero todavía permite movimiento en virtud de las fuerzas del
- [0046]** diente de corte en la rotación del rotor de corte opuesto a su dirección operativa.
- [0047]** Como una realización alternativa del medio de autobloqueo del soporte de barras de corte, sirve una cuña, que tiene sobre un plano de deslizamiento, que está inclinado o es perpendicular a la dirección de movimiento del soporte de barras de corte.
- [0048]** En una segunda realización del medio de autobloqueo, el soporte de barras de corte también tiene un plano de deslizamiento, que está inclinado o es perpendicular a la dirección de movimiento del mismo. En vez de la cuña de la realización anterior, el plano de deslizamiento se pone en contacto sin embargo mediante un disco excéntrico (también llamado disco de leva o leva), para bloquear el desplazamiento. Mediante el giro del disco excéntrico sobre un eje de giro, por medio de una palanca de muelles, el excéntrico bloquea el movimiento del soporte de barras de corte.
- [0049]** Como una tercera realización del medio de autobloqueo sirve una palanca inclinada de resortes, a través de la perforación de la cual se dirige un eje liso, sobre el que el nivel de inclinación es acuñado por la fuerza del resorte. Para liberar la palanca inclinada, se debe girar contra la fuerza de su resorte.

- 5 **[0050]** En otra realización depurada de una granuladora continua según la invención, el margen de corte no debería ajustarse a cero o, lo más cerca del cero como sea posible, pero a un tamaño mayor. Para materiales de cordón particulares y velocidades particulares, muchos usuarios han trabajado con valores muy particulares para anchuras de margen, que son un compromiso óptimo entre la precisión del filo de corte, la velocidad de procesamiento de la máquina y la vida útil de los dientes de corte y la barra de corte. Por esta razón, la granuladora continua según la invención puede equiparse con un medio de ampliación del margen de corte.
- 10 **[0051]** En una primera variante, el tornillo de ajuste se proporciona con una rosca fina, que presiona el soporte de barras de corte y amplía un poco de este modo el margen de corte.
- [0052]** En una segunda realización del medio de ampliación del margen de corte, el medio de autobloqueo, por medio de una cuña, tiene además la función de medio de ampliación del margen de corte por el hecho de que, para el autobloqueo, la cuña puede deslizarse por medio de un tornillo de ajuste.
- [0053]** Como alternativa, se puede instalar una segunda cuña como medio de ampliación del margen de corte.
- 15 **[0054]** En una tercera realización, el medio de ampliación del margen de corte es un disco excéntrico giratorio o un disco de leva o una leva adicionales. Se presiona sobre una superficie de deslizamiento por la fuerza de un resorte adicional o un peso al final de una palanca.
- 20 **[0055]** Cada una de las tres variantes descritas para el autobloqueo puede combinarse con cada una de las realizaciones descritas de un medio de ampliación del margen de corte. Y, a su vez, estas combinaciones pueden combinarse con las tres realizaciones diferentes para el movimiento del soporte de barras de corte, concretamente un movimiento de giro mediante láminas de resorte o varillas parcialmente elásticas o, como alternativa, un movimiento lineal con guía en las aberturas u orificios alargados. Esto da como resultado un gran número de combinaciones posibles, de las cuales, sin embargo, sólo se presentan tres en las figuras.
- 25 **[0056]** Otras variantes surgen por el hecho de que el medio de ampliación del margen de corte está sujeto fuera o sólo sobre el soporte de barras de corte. Si está dispuesto y fijado fuera, debe engranar sobre un plano de deslizamiento, que está dispuesto sobre el soporte de barras de corte. Una restricción de esta variante es que el medio de ampliación del margen de corte, en algunas circunstancias, debe liberarse durante el ajuste a cero del margen de corte para que no sea atravesado fuera del intervalo de trabajo del mismo.
- 30 **[0057]** Entonces, después de la conclusión del ajuste del margen de corte, el medio de ampliación del margen de corte, si es posible, puede engranarse sobre el mismo plano de deslizamiento que el medio de autobloqueo para la ampliación deseable, muy específica de dicho margen de corte.
- 35 **[0058]** Para las granuladoras continuas según la invención, que están equipadas con la opción de un medio de ampliación del margen de corte, son necesarias las siguientes etapas tres a ocho, además de las tres etapas para los ajustes a cero, para la ampliación del margen de corte:
 en la cuarta etapa, la fijación del medio de ampliación del margen de corte se libera y, en la quinta etapa, el medio de ampliación del margen de corte se mueve hasta que entra en contacto firme con su equivalente en el soporte de barras de corte. Entonces, en la sexta etapa, el medio de fijación del soporte de barras de corte puede ser liberado.
- 40 **[0059]** Sólo ahora, en la séptima etapa, mediante la activación del medio de ampliación del margen de corte, el margen de corte 41 puede ampliarse a la dimensión deseada dependiendo del diseño del mismo. Finalmente, en la octava etapa, el dispositivo de fijación del soporte de barras de corte puede apretarse de nuevo, de modo que pueda soportar las fuerzas cortantes que se ejercen por los dientes de corte sobre la barra de corte.
- 45 **[0060]** Como una característica de equipamiento adicional, para facilitar el cambio del medio de ampliación del margen de corte, se monta una escala con las señales de graduación de igual anchura sobre una unión entre una parte fija y una parte móvil, y se monta en otra parte una escala de vernier, para la interpolación de valores entre las señales de graduación.
- [0061]** A continuación, se explicarán en más detalle detalles y características adicionales de la invención con referencia a varios ejemplos. Sin embargo, no pretenden limitar la invención, sino únicamente explicarla. En vista esquemática:
 La figura 1 muestra una sección a través de una granuladora continua según la técnica anterior
- Figura 2 Sección como en la Figura 1, pero con dos láminas de resorte paralelas para el giro del soporte de barras de corte 4
- 50 Figura 3 Sección como en la Figura 1, pero con dos varillas parcialmente elásticas para el giro del soporte de barras de corte 4
- Figura 4 Sección como en la Figura 1, pero con un pieza deslizante para desplazar al soporte de barras de corte 4

[0062] Detalladamente:

[0063] La figura 1 muestra la sección a través de una granuladora continua según la técnica anterior. A la derecha, se representa una sección pequeña de un material de cordón y su dirección de movimiento marcado con una flecha. Sobre un bastidor de deslizamiento, el material de cordón se dirige adicionalmente hacia los dos rollos del mecanismo de alimentación 1 y, en virtud de la rotación de dichos rollos, puede ser atraído continuamente y suministrarse al rotor de corte 2.

[0064] En la Figura 1, izquierda, la sección a través del rotor de corte 2 puede observarse con una multiplicidad de dientes de corte 21 dispuestos sobre el mismo. En cuanto el rotor de corte 2 se pone en rotación, los dientes de corte 21 se mueven a lo largo de la barra de corte 3 y forman de este modo - muy estrecho - el margen de corte 41. Cada diente de corte 21 captura el extremo del material de cordón con su filo de corte, lo presiona en la barra de corte 3 y después, en el margen de corte 41, lo corta del cordón. Después, este trozo cae como un gránulo más.

[0065] Entre cada nuevo diente de corte recién llegado 21 y la barra de corte 3, se corta otro trozo del material de cordón, que se suministra continuamente a través del mecanismo de alimentación 1.

[0066] La figura 1 no muestra cómo el perfil de los dientes de corte 21 se dirige adicionalmente perpendicular al plano de corte de la Figura 1. Los dientes de corte 21 transcurren paralelos al eje de giro del rotor de corte 2, o se dirigen en espiral alrededor del rotor de corte 2. Con un regulador correspondiente de la espiral, un punto de un diente de corte está siempre en contacto con la barra de corte 3 sobre toda la anchura de corte del rotor de corte.

[0067] La figura 1 muestra el ajuste mecánico del soporte de barras de corte 4 liberando un tornillo, el desplazamiento múltiple y la medición del margen de corte 41 entre todos los dientes de corte 21 y la barra de corte 3, hasta se ha alcanzado el margen de corte deseado 41, y el posterior apretamiento del dispositivo de fijación 42, que era convencional en la técnica anterior. En la Figura 1, es comprensible que falten medios auxiliares para este trabajo de ajuste, y el proceso de ajuste, por lo tanto, sólo puede alcanzar el grado óptimo mediante pruebas repetidas y, por lo tanto, consumiendo mucho tiempo.

[0068] La figura 2, en una realización alternativa según la invención, muestra el giro del soporte de barras de corte 4, con la barra de corte 3 fija sobre el mismo, por medio de dos láminas de resorte paralelas y separadas 43. Estas láminas de resorte 43 están conectadas en su extremo inferior - en esta realización ejemplar en una pieza - con una placa de sujeción. En su otro extremo superior, bloquean el soporte de barras de corte 4 junto con el dispositivo de fijación 42 y el medio de ampliación del margen de corte opcional 44.

[0069] En la Figura 2, es comprensible que, en la primera etapa, el ajuste a cero del margen de corte 41, después de la liberación del dispositivo de fijación 42, y después de levantar la cuña 46, que aquí sirve como medio de autobloqueo, junto con el tornillo de ajuste 47, que sirve como medio de ampliación del margen de corte 44, el soporte de barras de corte 4 gira a la izquierda por la fuerza de las láminas de resorte 43, hasta que la barra de corte actúa sobre un diente de corte 21 en el rotor de corte 2.

[0070] En la Figura 2, la segunda etapa del ajuste a cero puede apreciarse fácilmente por que la cuña 46 desciende de nuevo sobre el plano de deslizamiento 45. La fuerza de las láminas hojas de resorte 43 se dificulta por el apoyo y la fricción de la cuña 46 sobre el plano de deslizamiento 45 hasta el punto de que no pueden mover más el soporte de barras de corte 4 en el rotor de corte 2. Sin embargo, la cuña 46 sólo presiona sobre el plano de deslizamiento 45 hasta un punto tan bajo que el soporte de barras de corte 4 empuja además contra el rotor de corte 2.

[0071] Si el rotor de corte 2 gira lentamente en la dirección opuesta a su dirección de trabajo - en la Figura 2 que está en sentido contrario a las agujas del reloj - entonces el flanco orientado hacia arriba de cada diente de corte 21 en la Figura 1 fuerza a la barra de corte 3 lejos del rotor de corte 2. El primer flanco incidente de un diente de corte mueve la barra de corte 3 a la distancia más lejana. Si todos los dientes de corte 21 fueran idénticos con precisión, los dientes de corte posteriores 21 no moverían más la barra de corte 3. Sin embargo, ya que, como consecuencia de tolerancias, todos los dientes de corte 21 son de tamaños diferentes, el diente de proyección más lejana 2 empuja la barra de corte más lejos del rotor de corte 2.

[0072] A causa de la cuña 46, que en la segunda etapa desciende sobre el plano de deslizamiento 45 como medio de autobloqueo, el soporte de barras de corte 4 no se aleja cuando un diente de corte más pequeño 21 gira después, sino que permanece en su posición.

[0073] La figura 2 muestra claramente que, después del ajuste a cero de la barra de corte 3 en el diente de proyección más lejano 21, el ajuste puede terminarse con que el dispositivo de fijación 42 bloquea la movilidad del soporte de barras de corte 4.

[0074] En la Figura 2, sin embargo, otra - opcional - ampliación del margen de corte puede hacerse posible por el medio de ampliación del margen de corte 44. La variante mostrada en la Figura 2 utiliza además la cuña 46, que sirve como medio de autobloqueo, como medio de ampliación del margen de corte 44, por cuya razón el procedimiento de ajuste se desvía del proceso descrito en la reivindicación 19 para un medio adicional de ampliación del margen de corte 44.

- 5 [0075] En vez del bloqueo del soporte de barras de corte 4 por medio del dispositivo de fijación 41, primero se fija el alojamiento de la cuña 46 y después la cuña 46 se mueve por la rotación de su tornillo de ajuste 47 - hacia abajo en la Figura 2 - hasta que el margen de corte 41 entre la barra de corte 3 y el diente de corte 21 se amplía hasta la dimensión deseada. La dimensión es el resultado del número de giros del tornillo de ajuste 47. En cuanto se alcanza el margen de corte deseado, el dispositivo de fijación 42 se aprieta de nuevo y la granuladora continua está lista para funcionar con una nueva configuración.
- 10 [0076] En la Figura 3, como una realización alternativa, se muestra un plano de deslizamiento 45, sobre el que puede moverse todo el soporte de barras de corte 4. El soporte de barras de corte 4 está conectado a la base de la máquina a través de dos varillas parcialmente elásticas 48. Deslizándose el soporte 4, las dos varillas parcialmente elásticas 48 giran y sus cabezales se empujan más cerca de la fijación sobre la máquina. Un resorte entre cada cabezal de las varillas parcialmente elásticas 48 y la base de la máquina asegura que el soporte de barras de corte 3 siempre esté presionado en el plano de deslizamiento 45.
- 15 [0077] En la variante mostrada en la Figura 3, puede observarse en el lado inferior derecho el resorte 43, que presiona la barra de corte 3 contra los dientes de corte 21. En esta variante, está dirigido por el eje de un tornillo.
- 20 [0078] Por encima de este tornillo, puede observarse un tornillo adicional, que sirve como medio de ampliación del margen de corte 44 para el margen de corte 41. Para este fin, se equipa adecuadamente con una rosca fina.
- [0079] Encima del medio de ampliación del margen de corte 44, se muestra otra variante del medio de autobloqueo, que en este caso consiste en un perno, sobre el cual se monta una palanca de sujeción con abrazaderas, que se presiona contra el perno por la fuerza de un resorte, y bloqueándolo de este modo. Por medio de presión manual sobre la palanca de sujeción con abrazaderas, se libera el bloqueo y el soporte de barras de corte 4 presiona la barra de corte 3 contra el diente de corte 21. Cuando se emplea una palanca de sujeción con abrazaderas, el soporte de barras de corte 4 sólo puede moverse en una dirección, concretamente lejos del rotor de corte 2, pero no hacia él.
- 25 [0080] En la Figura 4, el soporte de barras de corte 4 se dirige por medio de una pieza de deslizamiento 49 en una abertura complementaria. Aquí, el resorte 43, que presiona la barra de corte 3 y los dientes de corte 21, se ejecuta como un resorte en espiral, que está rodeado por un manguito, que sirve para guiar el resorte 43. Debajo de la pieza de deslizamiento 49, puede observarse el dispositivo de fijación 42 en forma de una palanca.
- [0081] Debajo de esto, como una realización adicional, se muestra un medio de autobloqueo en forma de un excéntrico 50, que gira por medio de un resorte sobre una palanca y restringe de este modo el movimiento del soporte de barras de corte 4.
- 30 [0082] Como una realización, para el medio de ampliación opcional del margen de corte 44, se representa un tornillo de ajuste con una rosca fina, que presiona sobre una placa de presión para el excéntrico 50. Debido a la rotación del tornillo de ajuste, se fuerza a la placa de presión lejos del soporte de placa cortante 4 y se amplía de este modo el margen de corte 41.

Lista de Caracteres de Referencia

- 35 [0083]
- 1 Mecanismo de alimentación para alimentación continua
 - 2 Rotor de corte para el desmenuzado de cordón
 - 21 Dientes de corte en el rotor de corte 2
 - 40 3 Barra de corte equivalente a los dientes de corte 21
 - 4 Soporte de barras de corte para barra de corte 3
 - 41 Margen de corte entre la barra de corte 3 y los dientes de corte 21
 - 42 Dispositivo de fijación
 - 43 Resorte, presiona la barra de corte 3 contra los dientes de corte 21
 - 45 44 Medio de ampliación del margen de corte 41
 - 45 Plano de deslizamiento para el soporte de barras de corte 4
 - 46 Cuña, soporta el plano de deslizamiento 45
 - 47 Tornillo de ajuste para la cuña 46

- 48 Varillas, parcialmente elásticas, sobre un soporte de barras de corte 4
- 49 Pieza deslizante
- 50 Excéntrico

REIVINDICACIONES

1. Granuladora continua para desmenuzar materiales en forma de cordón, que comprende

- un dispositivo de alimentación (1) para suministrar el material a desmenuzar, y
- un rotor de corte giratorio (2) con dientes de corte (21) dispuestos sobre el mismo, y
- una barra de corte (3),

5 - que es la homóloga a los dientes de corte (21) que giran pasados ésta y

- que está fijada sobre un soporte de barras de corte (4),

- un margen de corte (41) entre la cinta de corte (3) y un diente de corte (21) se ajusta mediante un movimiento del soporte de barras de corte (4) con respecto al rotor de corte (2)

caracterizada porque

10 - el margen de corte (41) puede reducirse a cero por el hecho de que, después de que se libere un dispositivo de fijación (42), el soporte de barras de corte (4) puede presionarse contra el rotor de corte (2) por la fuerza de al menos un resorte (43), y

15 - porque un medio de autobloqueo puede presionarse contra el soporte de barras de corte (4), que bloquea la movilidad del soporte de barras de corte (4) por la fuerza del resorte (43), pero todavía permite el desplazamiento por las fuerzas de los dientes de corte (21) sobre la rotación del rotor de corte (2) opuesto a su dirección de funcionamiento, y

- el medio de autobloqueo (4) puede liberarse del soporte de barras de corte (4).

2. Granuladora continua según la reivindicación 1 anterior, **caracterizada porque** el margen de corte (41) puede ampliarse por un medio de ampliación del margen de corte (44).

20 3. Granuladora continua según una de las reivindicaciones anteriores **caracterizada porque** los resortes (43) consisten en dos láminas de resorte paralelas entre sí, que están separados uno del otro, se limitan en un extremo para fijarse en un lugar y llevan el soporte de barras de corte (4) al otro extremo.

4. Granuladora continua según la reivindicación 4, **caracterizada porque** ambas láminas de resorte están moldeadas integralmente sobre el soporte de barras de corte (4) en un extremo y sobre una placa de fijación en el otro extremo.

25 5. Granuladora continua según las reivindicaciones 1 a 4 anteriores, **caracterizada porque** el soporte de barras de corte (4)

- pueden desplazarse sobre un plano, que se extiende fuera del eje de rotación del rotor de corte o de uno paralelo al mismo, y

30 - al menos una varilla parcialmente elástica (48) se fija en un extremo en el soporte de barras de corte (4) y, al menos el otro extremo, se guía a través de una perforación en un receptor fijo, o en una placa portadora, apoyándose un resorte sobre esta superficie del receptor o de la placa portadora que yace opuesta a la varilla.

6. Granuladora continua según las reivindicaciones 1 a 3 anteriores, **caracterizada porque** en el soporte de barras de corte (4) se introducen dos aberturas paralelas u orificios alargados, en cada una de las cuales se acopla una llave fija u otra pieza deslizante fija (4), a lo largo de los cuales puede desplazarse el soporte de barras de corte (4).

35 7. Granuladora continua según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el soporte de barras de corte (4) presenta, como medio de autobloqueo, un plano deslizante (45),

- que está inclinado o es perpendicular con respecto al sentido de desplazamiento del soporte de barras de corte, y

- sobre el cual reposa una cuña (46), que puede desplazarse por medio de un tornillo de ajuste (47).

40 8. Granuladora continua según la reivindicación 7 anterior, **caracterizada porque** la cuña (46) puede liberarse de nuevo del plano deslizante (45).

9. Granuladora continua según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el soporte de barras de corte (4) presenta, como medio de autobloqueo, un plano deslizante (45),

45 - que está inclinado o es perpendicular con respecto al sentido de desplazamiento del soporte de barras de corte, y

- que está en contacto con un disco excéntrico (50) o
 - un disco de leva, o
 - una leva,
- que puede girar alrededor de un fulcro.
- 5 **10.** Granuladora continua según la reivindicación 9, **caracterizada porque** sobre el eje de giro se fija una palanca de giro, con la que el disco excéntrico (50) o el disco de leva o la leva pueden liberarse del plano de deslizamiento (45).
- 11.** Granuladora continua según una de las reivindicaciones 2, 7 y/o 8 precedentes, **caracterizada porque** como medio de ampliación del margen de corte, la cuña se desliza con un tornillo de ajuste (47).
- 12.** Granuladora continua según una de las reivindicaciones anteriores,
- 10 **caracterizada por el hecho de que**, para registrar el cambio del margen de corte (41) mediante un medio de ampliación del margen de corte (44), se monta una escala con marcas de graduación de igual anchura sobre una unión entre una porción fija y una porción móvil, y sobre la otra porción se monta una escala de vernier, para interpolar los valores entre las marcas de graduación.
- 15 **13.** Granuladora continua según la reivindicación 2 anterior, **caracterizada porque** el ajuste del margen de corte (41) tiene lugar
- por medio de un movimiento de giro del soporte de barras de corte (4) por medio de láminas de resorte o de varillas parcialmente elásticas (48)
 - o por medio de un desplazamiento lineal dirigido por una pieza deslizante (49) en aberturas o en orificios alargados, y
- 20
- un tornillo de ajuste con una rosca de precisión o
 - una cuña adicional que puede desplazarse linealmente, o
 - un disco excéntrico giratorio, o disco de leva o leva adicionales
- que sirven medio de ampliación del margen de corte (44)
- 25 **14.** Granuladora continua según la reivindicación 13 anterior, **caracterizada porque** el medio de ampliación del margen de corte (44)
- está fijado fuera del soporte de barras de corte (4) y
 - se acopla sobre un plano de deslizamiento (45) que se dispone sobre el soporte de barras de corte (4).
- 15.** Granuladora continua según la reivindicación 13 anterior, **caracterizada porque** el medio de ampliación del margen de corte (44)
- 30
- está fijado sobre el soporte de barras de corte (4).
- 16.** Granuladora continua según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque**,
- para automatizar el ajuste del margen de corte,
- el soporte de barras de corte (4) y el medio de autobloqueo pueden desplazarse por medio de un accionador en cada caso, por ejemplo, un cilindro neumático,
- 35
- que sigue las órdenes de un sistema de control,
 - que controla el sentido y la velocidad de giro del rotor de corte.
- 17.** Granuladora continua según la reivindicación 16 anterior, **caracterizada porque** están presentes accionadores auxiliares para la adaptación de los accionadores del soporte de barras de corte (4) y del medio de autobloqueo a los coeficientes de fricción y a otras propiedades, y pueden controlarse por el sistema de control.
- 40 **18.** Procedimiento para el ajuste del margen de corte (41) entre los dientes de corte (21) y la barra de corte (3) de una granuladora continua según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**
- en una primera etapa, con el rotor de corte (2) detenido,
 - el medio de autobloqueo se libera del soporte de barras de corte (4) y

- que
- se libera el medio de fijación (42) para permitir la movilidad del soporte de barras de corte (4), de tal forma
- 5
- la barra de corte (3) del soporte de barras de corte (4) se presione por la fuerza del resorte (43) sobre al menos un diente de corte (21), y
 - en la segunda etapa
 - el rotor de corte (2) gira hacia atrás - es decir, en el sentido inverso al de su funcionamiento - con una velocidad de giro muy baja por un giro completo, como resultado del cual los flancos de los dientes de corte (21) fuerzan a la barra de corte (3) lejos del rotor de corte, y
- 10
- el medio de autobloqueo está forzado sobre el soporte de barras de corte (4), para que el soporte de barras de corte (4) pueda desplazarse únicamente por el rotor de corte (2) en el sentido opuesto lejos de éste, y
 - en la tercera etapa, el medio de fijación (42) se aprieta de nuevo, como resultado de lo cual se fija el soporte de barras de corte (4).
- 19. Procedimiento para ajustar el margen de corte (41) entre los dientes de corte (21) y la barra de corte (3) de una granuladora continua según la reivindicación 16 anterior, **caracterizado porque****
- 15
- en la cuarta etapa, se libera una fijación sobre el medio de ampliación del margen de corte (44), y
 - en una quinta etapa, el medio de ampliación del margen de corte (44) se desplaza hasta que entra en contacto firme con su equivalente en el soporte de barras de corte (4), y
 - en la sexta etapa, el medio de fijación (42) del soporte de barras de corte (4) se libera, y
- 20
- en la séptima etapa, el margen de corte (41) aumenta hasta la extensión deseada por medio del medio de ampliación del margen de corte (44), y
 - en la octava etapa, el medio de fijación (42) del soporte de barras de corte se aprieta de nuevo.

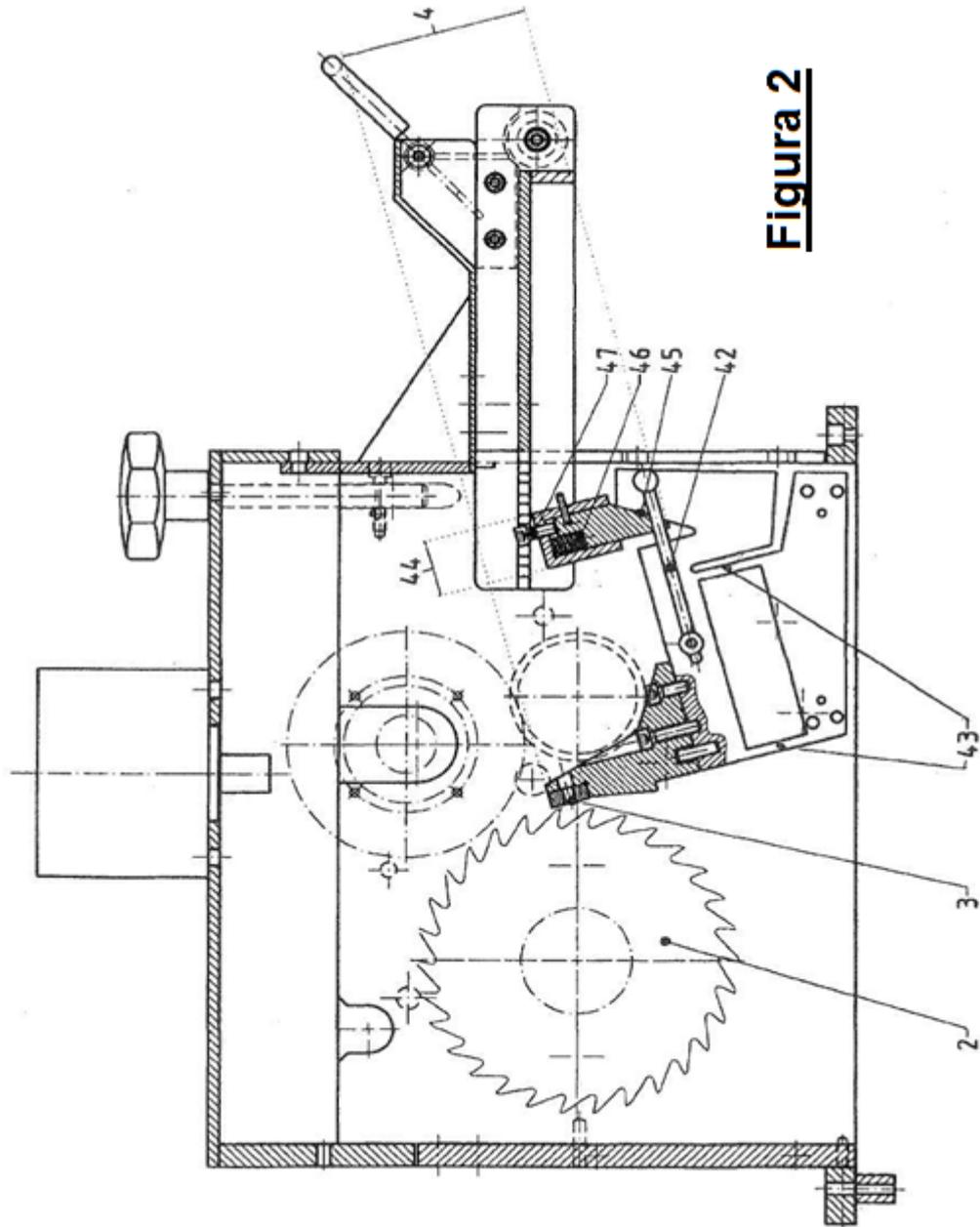


Figura 2

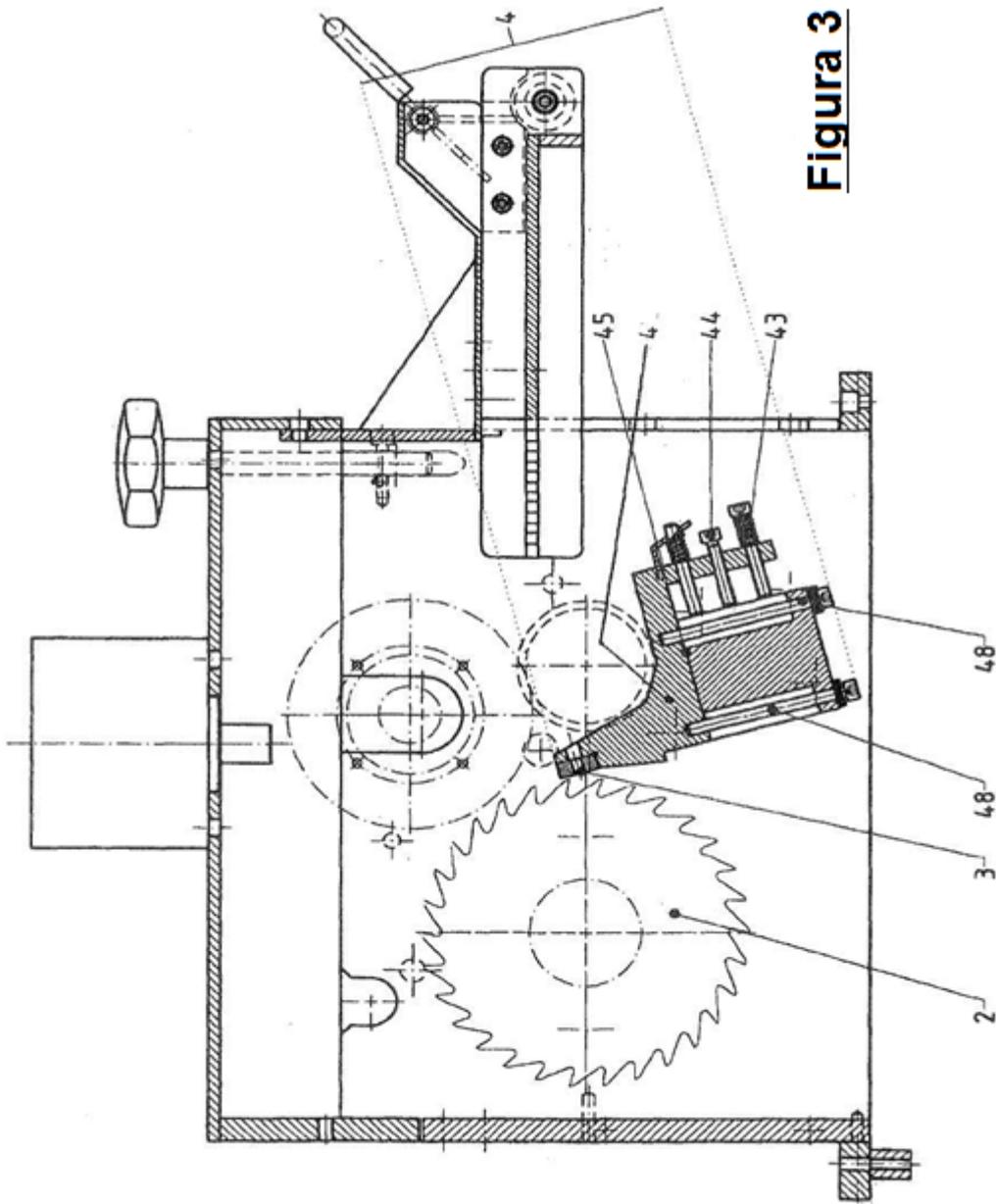


Figura 3

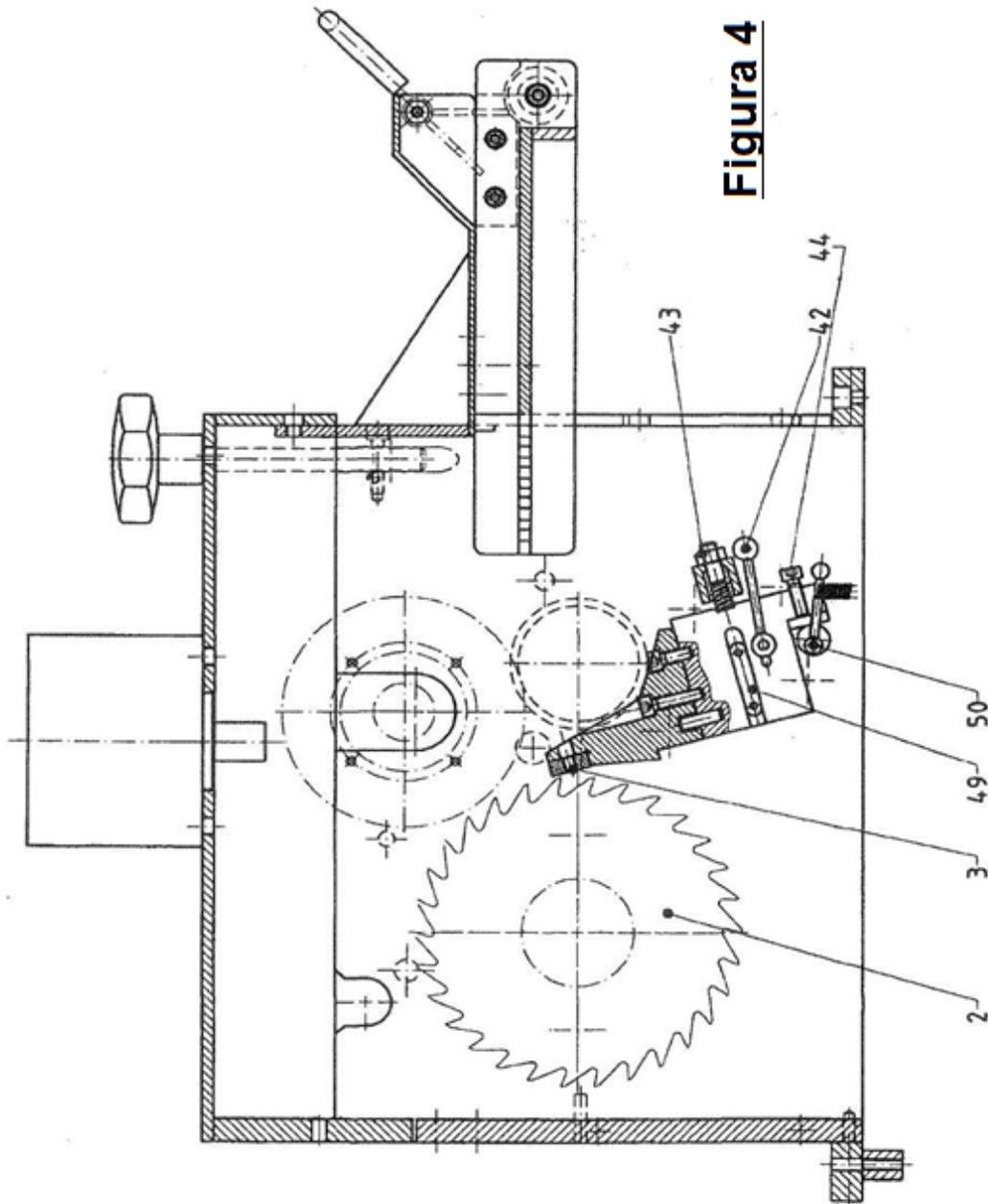


Figura 4