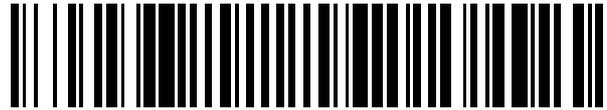


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 229**

51 Int. Cl.:

B29B 9/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.11.2009 E 09763824 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.02.2013 EP 2365900**

54 Título: **Dispositivo para la granulación de corte frontal en caliente**

30 Prioridad:

16.12.2008 AT 19652008

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

17.04.2013

73 Titular/es:

**EREMA ENGINEERING RECYCLING MASCHINEN
UND ANLAGEN GESELLSCHAFT M.B.H. (100.0%)
Freindorf Unterfeldstrasse 3
4052 Ansfelden , AT**

72 Inventor/es:

**FEICHTINGER, KLAUS;
HACKL, MANFRED y
WENDELIN, GERHARD**

74 Agente/Representante:

SANZ-BERMELL MARTÍNEZ, Alejandro

ES 2 401 229 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

La invención se refiere a un dispositivo para granulación conforme a la reivindicación 1 y a un procedimiento según la reivindicación 10.

5 Se conocen diversas formas de ejecución de dispositivos de granulación para la granulación de corte en caliente en los que una película o anillo de líquido que fluye rápidamente capta, enfría y extrae los gránulos obtenidos mediante corte frontal. En estos dispositivos, es un área delicada la hermetización del árbol de cuchillas contra el agua que rota dentro de la carcasa de granulación. Debe evitarse la salida de agua en la zona situada entre el árbol y la carcasa de granulación pues, de lo contrario, el agua puede ir a parar de forma indeseada a la zona del motor. Para
10 ello, del estado actual de la técnica se conocen diversas juntas que hermetizan en la medida de lo posible el árbol que rota en torno a su eje.

La situación se complica aún más cuando el árbol no solo rota sobre su propio eje, sino que adicionalmente también debe poder desplazarse axialmente para ajustar la distancia de la cuchilla con respecto a la placa perforada y adaptar la presión de corte de las cuchillas de forma óptima. De dicho tipo de dispositivos de granulación, en los que el árbol que porta la cuchilla se puede ajustar en dirección axial, también se conocen numerosas versiones. En estos
15 casos, la junta no solo debe impedir el paso de agua y resistir la rotación del árbol en el alojamiento, sino además garantizar también de forma duradera la capacidad de regulación axial.

Conforme al estado actual de la técnica, en estos casos el árbol del cabezal de cuchillas está alojado a menudo en una pinola desplazable axialmente. Esto permite ajustar siempre la presión de aplicación deseada de las cuchillas sobre la placa perforada. El par se transmite al árbol de cuchillas generalmente mediante un acoplamiento dentado.
20 Cuando, como suele ser el caso, se emplea agua como agente refrigerante para los pequeños gránulos obtenidos por corte, el árbol de cuchillas debe estar estancado con respecto a la carcasa a fin de evitar la salida de agua a través del alojamiento. Esto conlleva dificultades derivadas de la fricción. El desplazamiento axial del árbol de cuchillas provoca también un desplazamiento de la superficie de deslizamiento del anillo de obturación que produce la estanqueidad hidráulica, de modo que las condiciones de fricción varían constantemente. También cambian de modo similar los valores de fricción del acoplamiento dentado al desplazarse el árbol de cuchillas. Además, hay que tener en cuenta que la pinola que conforma el alojamiento está apoyada en un cojinete de deslizamiento que hay que lubricar. Aquí también se producen valores de fricción distintos en el tiempo, ya que el lubricante (generalmente
25 aceite) se resinifica en mayor o menor medida pasado un tiempo, de modo que se genera un par inicial de arranque relativamente elevado, lo cual es contrario al requisito general de que la fricción axial sea solo leve. Además, un alojamiento de pinola conlleva ciertos costes. Un alojamiento rasante del árbol en la carcasa mediante dos anillos de obturación con una película de aceite intermedia también tiene la desventaja de que la vida útil de una junta acaba por agotarse y las juntas se vuelven porosas o pierden estanqueidad, la película de aceite se sale y entonces el árbol se gripa y la capacidad de desplazamiento axial del árbol ya no está garantizada.

30 Para resolver este problema, del estado de la técnica también se conocen diversos modos de ejecución, por ejemplo la sustitución del alojamiento de pinola por un alojamiento de motor. Además, se han desarrollado diversas suspensiones de motor, por ejemplo en la DE 10 302 645, que divulga un dispositivo conforme al concepto general de la reivindicación 1 y un procedimiento conforme al concepto general de la reivindicación 10, o en la WO 2006/122340, para garantizar la capacidad de desplazamiento del árbol de cuchillas a largo plazo.

35 El cometido de la presente invención es crear un dispositivo del tipo antes descrito en el que la estanqueidad quede garantizada en la zona del árbol con una forma de construcción simple y económica.

Este cometido se resuelve mediante las características distintivas de la reivindicación 1 o bien mediante las características distintivas de la reivindicación 10. Para ello está previsto que entre el árbol y aquella zona de la carcasa de granulación en la que el árbol atraviesa la carcasa de granulación esté constituido un orificio de paso que cree una conexión continua en flujo entre el interior de la carcasa de granulación y el entorno exterior.

45 Esta solución se basa en el sorprendente principio de que mediante la evacuación del refrigerante en flujo de la carcasa de granulación o bien mediante el flujo relativamente rápido de agua, en la carcasa de granulación se crea, de forma análoga a una bomba de chorro de agua, una cierta presión negativa en comparación con el entorno exterior. Debido a esta presión negativa, se aspira aire ambiente del exterior al interior de la carcasa de granulación a través del orificio de paso. A causa de esta corriente de aire dirigida hacia el interior, el refrigerante ya no puede salirse hacia afuera por esta vía, en concreto junto o a lo largo del árbol, en contra de la corriente de aire que circula
50 en sentido contrario. Sorprendentemente, se ha comprobado que este principio funciona de forma satisfactoria incluso con una presión negativa muy reducida en el interior de la carcasa de granulación o bien cuando las diferencias de presión son muy reducidas.

55 Por este motivo o mediante esta constitución deliberada de una fuga o de un punto no estanco o de un orificio libre en una posición en la que hasta ahora siempre se precisaba la máxima estanqueidad, generalmente junto con una movilidad axial simultánea, ya no es necesario estancar el árbol mediante un anillo de obturación o lubricantes para evitar la salida de agua entre el árbol y la carcasa y es posible utilizar juntas no tan estancas, más duras, pero

con ello más duraderas, o bien incluso se puede prescindir completamente de la junta. La estanqueidad entre el árbol y la carcasa de granulación está garantizada a pesar de ello y el agua no puede salirse.

5 Por lo tanto, con esta forma de construcción tan sencilla se puede crear un dispositivo de granulación que, por un lado, es estanco contra la salida de refrigerante en la zona crítica del árbol y, por otro lado, se puede renunciar a la aplicación de juntas caras y vulnerables.

Otras posibilidades de acondicionamiento o formas de ejecución ventajosas vienen determinadas por las características de las reivindicaciones subordinadas:

10 Conforme a una forma de ejecución preferente, el árbol se puede ajustar o desplazar axialmente en la dirección de su eje longitudinal, de modo que las cuchillas corten los pequeños gránulos con una presión de corte óptima. También en esta forma de ejecución de un dispositivo para la granulación de corte frontal en caliente en el que el árbol no solo rota en torno a su propio eje sino que también se puede ajustar además axialmente, el dispositivo conforme a la invención ofrece ventajas esenciales. Por un lado, la estanqueidad de un árbol de este tipo ajustable axialmente queda también garantizada. Además, como se ha dicho al principio, el estado de la técnica no resuelve del todo satisfactoriamente la estanqueización de un árbol ajustable axialmente, en particular en cuanto a la reducida vida útil de las juntas o debido a su capacidad de desplazamiento limitada. Precisamente el hecho de que, conforme a la forma de ejecución según la invención, ya no se necesiten juntas propensas al desgaste ofrece la ventaja adicional de que la capacidad de desplazamiento axial del árbol para ajustar el cabezal de cuchillas queda garantizada de forma duradera.

20 Conforme a una forma de ejecución preferente, el árbol está rodeado completamente y por todos lados por el orificio de paso en forma de una ranura anular o de un anillo cilíndrico o de una camisa cilíndrica y el árbol atraviesa la carcasa de granulación sin contacto o bien se deja un espacio libre en forma de ranura anular. Con ello se reduce la fricción del árbol, que ahora funciona libre y ya no rase, lo que a su vez redundará en un ahorro de material y de energía.

25 Además, en este contexto resulta ventajoso que el árbol y/o el motor estén alojados fuera de la carcasa de granulación. Con ello se minimiza la fricción del árbol y se aumenta la efectividad de la corriente de aire, al tiempo que se mantienen la estanqueidad y longevidad. Como alternativa, el árbol 9 podría estar también alojado mediante un cojinete dispuesto en el interior de la carcasa de granulación 1.

30 En otra configuración de la invención, puede ser ventajoso que en la zona donde el árbol penetra en la carcasa de granulación esté dispuesto en el interior de la carcasa de granulación un elemento de brida que rodee el árbol, estando constituido el orificio de paso en el elemento de brida y rodeando el árbol en forma de camisa cilíndrica o en forma de ranura anular. El elemento de brida dificulta adicionalmente la entrada de refrigerante. Además, el elemento de brida puede servir de guía para el árbol.

35 Conforme a una forma de ejecución preferente, el orificio de paso está permanentemente abierto o permite permanentemente la admisión o paso de gas, con lo que se pueden evitar posibles taponamientos debidos al agua o a gránulos pequeños.

40 También es ventajoso que el orificio de paso esté exento de medios de obturación, en particular exento de uno o varios anillos de obturación y/o de una película de lubricante. Al renunciar completamente a dicho tipo de medios de obturación adicionales, el dispositivo, con la reducción de la fricción y mejora de la capacidad de desplazamiento axial, es menos propenso a los fallos, más económico y de estructura más sencilla, al tiempo que se conserva la estanqueidad.

45 Conforme a otra forma de ejecución preferente, en el orificio de paso puede estar dispuesta una rosca de reflujo, preferentemente alojada o constituida en el elemento de brida, que rodee el árbol y que transporte hacia el interior, lo que aporta una cierta seguridad contra fallos como una posible salida de agua en caso de taponamiento del orificio de paso y demás, y con la que se puede reconducir nuevamente al interior de la carcasa de granulación, incluso sin corriente de aire, el agua que entre en la ranura. Según la invención, el dispositivo está constituido en forma de un dispositivo para la granulación de corte frontal en caliente en sí ya conocido, en el que en la carcasa de granulación se forma un anillo o camisa de líquido circulante, por ejemplo de agua, agua-glicol, etc., pudiéndose regular la velocidad de flujo del agua de tal modo que haya una corriente de aire lo suficientemente fuerte a través del orificio de paso como para impedir la salida de agua a través del orificio de paso. Mediante la velocidad de flujo aumentada del agente refrigerante o con la salida del refrigerante de la carcasa se genera un mayor vacío o una mayor presión negativa y se aumenta la estanqueidad del sistema.

50 Como alternativa o adicionalmente, puede estar prevista o conectada a la carcasa de granulación una bomba de vacío que genere al menos en parte la presión negativa en la carcasa de granulación. Esto permitiría conservar la estanqueidad incluso estando desconectado o siendo demasiado reducido el flujo de agua.

55 En este sentido, es ventajoso que la carcasa de granulación sea resistente a la presión negativa y que la carcasa de granulación esté diseñada de tal modo o que las fugas de la carcasa de granulación sean tan reducidas que siempre se aspire suficiente aire al interior de la carcasa de granulación a través del orificio de paso y haya una corriente de

aire lo suficientemente fuerte a través del orificio de paso como para evitar la salida de agua a través del orificio de paso. En particular, es ventajoso que la carcasa de granulación esté constituida de forma que estando en funcionamiento sea estanca hasta el orificio de paso y los conductos de admisión y evacuación de agente refrigerante. Con ello se maximiza el efecto de circulación a través del orificio de paso.

- 5 Otras características y ventajas de la invención se desprenden de la descripción de los ejemplos de ejecución ventajosos que están representados de forma esquemática en los dibujos.

La fig. 1 muestra el dispositivo según la invención

La fig. 2 muestra una forma alternativa de ejecución del dispositivo

- 10 La ventajosa forma de ejecución de un dispositivo según la fig. 1 presenta una carcasa de granulación 1 cilíndrica que está limitada por su extremo frontal, en particular vuelto hacia un extrusor, por una placa perforada 2 y, por el extremo frontal opuesto, por una pared final 14. En la placa perforada 2 está previsto un canal de alimentación 3 para el material plastificado o la masa fundida a granular, en particular material sintético termoplástico, que fluye en el sentido de la flecha 4 del canal de alimentación 3 a varios canales de distribución 5 que desembocan en la superficie frontal 6 de la placa perforada 2 en boquillas 7 dispuestas en círculo y a la misma distancia en torno al eje central longitudinal 8 de la carcasa de granulación 1.

- 15 Este eje longitudinal 8 constituye al mismo tiempo el eje de rotación de un árbol 9 que en su extremo vuelto hacia la placa perforada 2 lleva un cabezal de cuchillas 10 dotado de varias cuchillas 11, las cuales, al girar el árbol 9 en torno a su eje en el sentido de la flecha 12, pasan sobre las desembocaduras de las boquillas 7 y con ello cortan frontalmente la masa de plástico inyectada en forma de hilos por las boquillas 7. La rotación del árbol 9 la produce un motor 13 dispuesto fuera de la carcasa de granulación 1 tras la pared final 14.

- 20 Para garantizar que las cuchillas 11 pasen siempre con la presión de aplicación deseada o bien con la presión de corte óptima por las desembocaduras de las boquillas 7, en la presente forma de ejecución el árbol 9, en particular junto con el motor 13 que lo acciona, puede moverse o ajustarse en la dirección axial del eje longitudinal 8 con respecto a la carcasa de granulación 1. Para ello se utiliza en el presente caso un dispositivo de ajuste 27 que puede estar formado por un elemento de regulación de cualquier tipo, por ejemplo una rosca, un imán, un servomotor, etc. En dirección radial, el árbol no puede moverse o no de forma significativa. En la forma de ejecución según la fig. 1, el dispositivo de ajuste está fijado a la carcasa de granulación 1 y engrana en la carcasa del motor 13, pero la capacidad de ajuste axial del árbol 9 puede producirse también de otro modo.

- 25 Durante el servicio, en el interior de la carcasa de granulación 1 se introduce un agente refrigerante, en particular agua de refrigeración o una mezcla de agua y glicol. Esta agua de refrigeración se alimenta tangencialmente a través de un conducto 21 en la dirección de la flecha 22 y fluye dentro de un espacio anular 23 que rodea la placa perforada 2, desde el que pasa al interior de la carcasa de granulación 1 a través de al menos un orificio 24, donde pasa a lo largo del lado interior de la pared 16 en forma de película o anillo de agua y, al hacerlo, capta y enfría los pequeños gránulos cortados por las cuchillas 11 nada más formarse, con lo que se impide que estos gránulos se aglutinen. Las partículas de granulado enfriadas se evacúan junto con el agua de refrigeración fuera de la carcasa de granulación 1 a través de un conducto de salida 25 en la dirección de la flecha 26.

- 30 El dispositivo conforme a la fig. 1 es básicamente un dispositivo para la granulación de corte frontal en caliente del tipo ya conocido, en el que la extracción de los pequeños gránulos se produce mediante la película de agua en rotación.

- 35 El árbol 9 atraviesa la carcasa de granulación 1 por en medio de la zona central de la pared final 14. El árbol 9 no está alojado en la pared final 14 de la carcasa de granulación 1 sino que lo soporta sobre todo el motor 13. El árbol atraviesa la carcasa de granulación 1 sin contacto y, por lo tanto, sin fricción, o bien está distanciado de la carcasa de granulación 1.

- 40 La zona situada entre el árbol 9 y la carcasa de granulación 1 está exenta de una junta rasante, es decir, en esta zona no hay ninguna junta, en concreto ni anillos de obturación ni películas de lubricante ni similares. Con esto, entre el interior de la carcasa de granulación 1 y el entorno exterior está formado un orificio de paso 17 permanentemente abierto, a través del cual el aire puede pasar desde fuera al interior de la carcasa de granulación 1 como muestra la flecha 31. El orificio de paso 17 está situado directamente contiguo al árbol 9 o conduce directamente a lo largo del árbol 9 o bien el árbol 9 está rodeado completamente y por todos lados en forma de camisa cilíndrica por el orificio de paso 17. El orificio de paso 17 presenta la forma de un anillo cilíndrico o bien de una ranura anular o bien se ha dejado un espacio libre de este tipo.

- 45 Mediante la evacuación del refrigerante en flujo fuera de la carcasa de granulación 1 (flecha 26) o bien debido al flujo de agua relativamente rápido, en particular en la salida 25, en la carcasa de granulación 1 se genera, de forma análoga a una bomba de chorro de agua, una cierta presión negativa con respecto al entorno exterior. En la presión negativa también influyen el diseño de la salida 25 y el posterior transporte del refrigerante en el interior de un sistema estanco, por ejemplo un tubo flexible.

Como alternativa o adicionalmente, la presión negativa también podría generarse al menos en parte o suplementariamente mediante una bomba de vacío conectable adicionalmente. Por lo tanto, la carcasa de granulación 1 debe presentar una cierta resistencia a una presión negativa entre leve y media.

5 Debido a esta presión negativa, se aspira el aire del entorno desde el exterior al interior de la carcasa de granulación 1 a través del orificio de paso 17, a lo largo del árbol 9, conforme a la flecha 31. A causa de esta corriente de aire 31 dirigida hacia el interior, el refrigerante no puede salirse al exterior a través del orificio de paso 17 contra dicha corriente de aire 31. Se ha comprobado sorprendentemente que este principio funciona satisfactoriamente incluso cuando la presión negativa es muy reducida en el interior de la carcasa de granulación 1. De este modo, la zona por la que el árbol 9 atraviesa la carcasa de granulación 1 está estanqueizada contra la salida de refrigerante, lo que
10 permite renunciar en esta zona a la aplicación de juntas caras y vulnerables.

En la fig. 2 está representado como alternativa otro acondicionamiento ventajoso. Este se corresponde en su mayor parte con el dispositivo según la fig. 1. Sin embargo, en la pared final 14, en el interior de la carcasa de granulación 1, en la zona donde el árbol 9 penetra en el interior de la carcasa de granulación 1, está dispuesto un elemento de brida 19 que envuelve el árbol 9 en forma de anillo, estando constituido el orificio de paso 17 en este elemento de brida 19 en forma de camisa cilíndrica o de ranura anular que rodea por todos lados el árbol 9. El árbol 9 no hace contacto con la carcasa de granulación 1 ni con el elemento de brida 19 y funciona en sí completamente exento de contacto y, por lo tanto, sin fricción y sin desgaste y distanciado de la carcasa de granulación 1 y/o del elemento de brida 19.
15

En el orificio de paso 17, en concreto rodeada por el elemento de brida 19, está dispuesta una rosca de reflujo 30 que rodea el árbol en forma de camisa cilíndrica o de anillo cilíndrico. Esta rosca de reflujo 30 está situada a distancia y sin contacto o, en el mejor de los casos, con un contacto ligeramente rasante en el árbol 9, y transporta hacia el interior en dirección de la carcasa de granulación 1. De este modo se pueden eliminar los posibles restos de agua o se crea una especie de protección contra fallos en caso de que el vacío sea demasiado reducido o falle a intervalos en el interior de la carcasa de granulación 1. La rosca de reflujo 30 no obstaculiza significativamente la corriente de aire, o bien, a pesar de ella, sigue existiendo un orificio de paso 17 permanentemente abierto.
20
25

La carcasa de granulación 1 está diseñada de tal modo que los posibles puntos no estancos de la carcasa de granulación 1 son tan reducidos que en funcionamiento siempre se aspira suficiente aire a través del orificio de paso 17 al interior de la carcasa de granulación 1 y existe una corriente de aire lo suficientemente fuerte a través del orificio de paso 17 como para impedir la salida de agua a través del orificio de paso 17. Resulta ventajoso que la carcasa de granulación 1 esté constituida de forma que estando en funcionamiento sea suficientemente estanca al gas hasta el orificio de paso 17 y los conductos de admisión y evacuación 21, 25 del agente refrigerante.
30

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para la granulación de corte frontal en caliente, en particular de material sintético termoplástico, en el que los hilos de material fundido mediante un extrusor se cortan frontalmente en una carcasa de granulación (1) mediante cuchillas (11) en rotación dispuestas en un árbol (9) accionado mediante un motor (13) formando pequeños gránulos, siendo los gránulos captados, refrigerados y evacuados de la carcasa de granulación (1) por un agente refrigerante que fluye dentro de la carcasa de granulación (1), creándose en la carcasa de granulación (1) en funcionamiento una cierta presión negativa en comparación con el entorno exterior, caracterizado por que entre el árbol (9) y aquella zona de la carcasa de granulación (1) en la que el árbol (9) atraviesa la carcasa de granulación (1) está constituido un orificio de paso (17) que crea una conexión continua en flujo entre el interior de la carcasa de granulación (1) y el entorno exterior del dispositivo.
- 10 2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que el árbol (9) se puede ajustar o desplazar axialmente en la dirección de su eje longitudinal (8) para que las cuchillas (11) corten los pequeños gránulos con la presión de corte óptima.
- 15 3. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el árbol (9) está rodeado completamente y por todos lados por el orificio de paso (17) en forma de una ranura anular o en forma de camisa cilíndrica o bien por que alrededor del árbol (9) se deja un espacio libre en forma de ranura anular y el árbol (9) atraviesa la carcasa de granulación (1) sin contacto.
- 20 4. Dispositivo según una de las reivindicaciones de la 1 a la 3, caracterizado por que el árbol (9) y/o el motor (13) están alojados fuera de la carcasa de granulación (1).
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones de la 1 a la 4, caracterizado por que en la zona en la que el árbol (9) penetra en la carcasa de granulación (1), en el interior de la carcasa de granulación (1), está dispuesto un elemento de brida (17) [sic] que rodea el árbol (9), estando constituido el orificio de paso (17) en el elemento de brida (19) y rodeando el árbol (9) en forma de una ranura anular o de camisa cilíndrica.
- 25 6. Dispositivo según una de las reivindicaciones de la 1 a la 5, caracterizado por que el orificio de paso (17) está abierto permanentemente o bien permite una entrada permanente de gas y/o está exento de medios de obturación, en particular exento de uno o varios anillos de obturación y/o de una película de lubricante.
- 30 7. Dispositivo según una de las reivindicaciones de la 1 a la 6, caracterizado por que en el orificio de paso (17) está dispuesta, preferentemente alojada en el elemento de brida (19), una rosca de reflujo (30) que rodea el árbol (9) y que transporta hacia el interior.
8. Dispositivo según una de las reivindicaciones de la 1 a la 7, caracterizado por que está prevista una bomba de vacío adicional que produce la presión negativa en la carcasa de granulación (1).
- 35 9. Dispositivo según una de las reivindicaciones de la 1 a la 8, caracterizado por que la carcasa de granulación (1) es resistente a la presión negativa y por que la carcasa de granulación (1) está diseñada de tal forma o los puntos no estancos de la carcasa de granulación (1) son tan reducidos que siempre se aspira suficiente aire al interior de la carcasa de granulación (1) a través del orificio de paso (17) y existe una corriente de aire lo suficientemente fuerte a través del orificio de paso (17) como para impedir la salida de agente refrigerante a través del orificio de paso (17), en particular por que la carcasa de granulación (1) está constituida de forma que estando en funcionamiento es estanca al gas hasta el orificio de paso (17) y los conductos de admisión y de evacuación (21, 25) de agente refrigerante.
- 40 10. Procedimiento para operar el dispositivo según una de las reivindicaciones de la 1 a la 9 a modo de dispositivo para la granulación de corte frontal en caliente, en el que en la carcasa de granulación (1) se introduce un agente refrigerante, en particular agua de refrigeración o una mezcla de agua y glicol, y formándose en la carcasa de granulación (1) un anillo o camisa de agente refrigerante circulante, pudiéndose regular la velocidad de flujo del agente refrigerante de tal modo que existe una corriente de aire lo suficientemente fuerte a través del orificio de paso (17) como para impedir la salida de refrigerante a través del orificio de paso (17).
- 45

Fig.1

