



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 428**

51 Int. Cl.:

**B29B 9/06** (2006.01)

**B01J 2/20** (2006.01)

**H02K 7/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06721254 .8**

96 Fecha de presentación : **16.05.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1881887**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.01.2008**

54 Título: **Dispositivo de granulación.**

30 Prioridad: **18.05.2005 AT A 849/2005**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**23.05.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**23.05.2011**

73 Titular/es: **EREMA  
Engineering-Recycling-Maschinen-Anlagen GmbH  
Unterfeldstrasse 3  
A-4052 Freindorf, Ansfelden, AT**

72 Inventor/es: **Schulz, Helmuth**

74 Agente: **Sanz-Bermell Martínez, Alejandro**

ES 2 359 428 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo de granulación.

La invención se refiere a un dispositivo para granular material, en particular, material termoplástico sintético, que sale a presión de una boquilla que comprende como mínimo una placa perforada para la(s) boquilla(s), en la que en posición opuesta se encuentra un cabezal de cuchillas que porta una cuchilla como mínimo, cabezal que está conectado a un eje accionado por un motor para que gire y que se puede desplazar en su dirección axial para que cada cuchilla pase por la boca de las boquillas y entre en contacto con ellas y corte los gránulos, los cuales son extraídos de la carcasa de granulación que rodea la placa perforada por un medio de enfriamiento introducido en la carcasa de granulación, en la que el motor es móvil en relación con la carcasa de granulación y está suspendido por medio de una suspensión, cuya movilidad sin embargo sólo se produce en dirección axial del eje, y donde se proporciona un medio de ajuste para regular axialmente el motor en relación con la placa perforada.

El documento WO-A-01/94088 divulga un dispositivo de este tipo conforme al preámbulo de la reivindicación 1.

En muchas realizaciones se conocen aparatos de granulación en los que se puede ajustar el eje en dirección axial. Con frecuencia, el eje del cabezal de cuchillas está apoyado en un cojinete dentro de una camisa que se puede desplazar axialmente. De ese modo, siempre se puede ajustar la presión deseada con la que las cuchillas son presionadas contra la placa perforada. Principalmente, el par se transfiere al eje de la cuchilla por medio de un acoplamiento dentado. Si se utiliza agua como medio de enfriamiento de los gránulos cortados, como ocurre en la mayoría de ocasiones, el eje de cuchilla debe ser hermético en relación con la carcasa. Dentro de ésta, la fricción crea dificultades. El desplazamiento axial del eje de las cuchillas provoca también un desplazamiento de la superficie de trabajo del anillo de estanqueidad con el que se efectúa el cierre hermético contra el agua para que las condiciones de fricción cambien continuamente. De forma similar, los valores de fricción del acoplamiento dentado también cambian cuando se desplaza el eje de cuchilla. Además, se debe considerar que la camisa que forma el cojinete corre dentro de un asiento de deslizamiento que se debe lubricar. Dentro de ésta también se producen valores de fricción que cambian con el tiempo debido a que el lubricante (principalmente, aceite) se vuelve más o menos viscoso después de cierto tiempo, por lo que se produce una cantidad de movimiento relativamente alta para desprendimiento, algo que entra en conflicto con el requisito de que como norma, sólo se desea una fricción axial menor. Además, un cojinete de camisa requiere cierto esfuerzo.

Como el eje de las cuchillas debe estar siempre apoyado por cojinete dentro del motor, ya se ha propuesto sustituir el cojinete de camisa por el cojinete del motor. Esta variante de construcción sin embargo no evita las dificultades descritas inicialmente.

Se ha conocido un aparato de granulación de la clase descrita inicialmente (DE 10302645 A1) en el que la relación con la suspensión móvil del motor en la carcasa de granulación, y por lo tanto, con el eje del motor, está constituida por un medio guía de varilla

que se prolonga en dirección axial del eje del motor. Esta construcción tampoco evita las dificultades mencionadas de condiciones de fricción no controlables.

La invención tiene como objeto evitar las dificultades mencionadas y mejorar un aparato de la clase descrita inicialmente para que el desplazamiento axial del eje de las cuchillas no provoque ningún cambio de las condiciones de fricción, o lo haga de forma menor. La invención soluciona esta cuestión mediante la característica de que se utiliza una membrana como mínimo para suspender el motor en la carcasa de granulación. Como ocurre dentro del aparato conocido descrito en último lugar, también dentro del aparato de granulación de la inventiva, el motor se desplaza axialmente con el eje de las cuchillas, de forma que entre éste y el motor no se produce ningún desplazamiento relativo y se evitan las dificultades provocadas por un desplazamiento relativo del eje de las cuchillas y del motor. Como la suspensión del motor sólo permite un desplazamiento axial del mismo, aunque evita desplazamientos radiales o sólo los permite de forma menor, no queda impedida la posición radial de las cuchillas en relación con las bocas de las boquillas, y por lo tanto, la acción de corte de las cuchillas. Cuando se compara con la construcción conocida descrita en último lugar, el uso en la invención de al menos una membrana garantiza la ventaja de que las condiciones de fricción no controladas, como son inevitables dentro de un medio de guía de varilla, se evitan con seguridad. Además, la construcción de la inventiva ofrece la ventaja de que las membranas se pueden utilizar también para otros fines. Para finalizar, la construcción de la inventiva tiene también la ventaja de que el motor se puede disponer dentro de la carcasa de granulación efectiva, mientras que dentro de la construcción conocida descrita en último lugar se debe disponer de una carcasa independiente provista de un medio guía de varilla para el motor, el cual es hermético en relación con el medio de enfriamiento relativo a la carcasa de granulación efectiva por medio de un obturador de ejes. Esa acción de estanqueidad, dentro del espíritu de la invención, se obtiene mediante una membrana dispuesta en el extremo delantero del motor. En este extremo delantero también se pueden considerar resortes, a saber, resortes de láminas, como alternativa a las membranas. Sin embargo, para el extremo delantero del motor que encara la placa perforada se pueden considerar resortes sólo si se utiliza aire y no agua como medio de enfriamiento, salvo que se prevea un cierre hermético independiente de la carcasa de granulación y para la correspondiente protección del motor en relación con el agua de enfriamiento, aunque ello reduciría la ventaja conseguida por la invención en relación con el esfuerzo. Esta reducción del esfuerzo constructivo cuando se compara con la construcción conocida descrita en último lugar resulta de omitir el medio guía de varilla y la carcasa independiente. Además, la construcción de la inventiva sustituye el comparativamente complicado cojinete radial y axial de estanqueidad del eje de las cuchillas en la carcasa mediante un cojinete radial sencillo del eje de las cuchillas en la membrana, membrana que al mismo tiempo se puede utilizar para cerrar herméticamente la carcasa de granulación en relación con el medio de enfriamiento.

Dentro del espíritu de la invención son especialmente adecuadas membranas multicapa ya que tienen una alta resistencia a la flexión en dirección radial.

Materiales idóneos para las membranas son en particular materiales sintéticos reforzados con fibra de vidrio, por ejemplo, copolímero polioximetileno, polibutilenetereftalato, politetrafluoretileno y éter de polipropileno. Para politetrafluoretileno es suficiente una porción de fibra de vidrio del 25% aproximadamente; para las otras clases mencionadas de materiales sintéticos son más favorables porciones de fibra de vidrio del 30% aproximadamente.

Como norma, las membranas utilizadas en la invención son también suficientes para recibir el par efectuado por el eje. Si se desea, se puede disponer un soporte adicional como tope.

Otras características y ventajas de la invención se obtienen de la descripción de una realización, la cual se muestra de forma esquemática en dos posiciones distintas de trabajo. La fig. 1 muestra un corte axial del aparato en posición no operativa, mientras que la fig. 2 es un corte transversal a lo largo de la línea I-II de la fig. 1. La fig. 3 muestra el aparato similar a la fig. 1, pero en estado operativo, mientras que la fig. 4 es un corte transversal a lo largo de la línea IV-IV de la fig. 3.

El aparato tiene una carcasa cilíndrica de granulación 1 cerrada herméticamente en su extremo delantero mediante una placa perforada 2. En la placa perforada se dispone un conducto de suministro 3 para el material plastificado que se va a granular, en particular, material plástico sintético termoplástico, material que fluye en dirección de la flecha 4 desde el conducto de suministro 3 al interior de varios conductos de distribución 5 que conducen a las boquillas 7 dispuestas en la superficie delantera 6 de la placa perforada 7, boquillas que están dispuestas a lo largo de un círculo y equidistantes entre sí alrededor del eje longitudinal central 8 de la carcasa de granulación 1. Este eje 8 forma también el eje de giro de un eje 9 que en su extremo que encara la placa perforada 2 porta un cabezal de cuchillas 10 que está provisto de varias cuchillas 11 que se deslizan sobre las bocas de las boquillas 7 cuando el eje 9 gira en dirección de la flecha 12 (fig. 3), y de esta forma, cortan la masa sintética que sale a presión de las boquillas 7 en partículas de granulado. El eje 9 gira gracias a un motor 13 que en sus extremos delanteros está suspendido de la pared cilíndrica 16 de la carcasa de granulación 1 por medio de una suspensión 15 formada por dos membranas 14 para que el motor 13, y por lo tanto, el eje 9 apoyado en cojinete dentro de él, se pueda desplazar en la dirección del eje 8, sea o no en dirección radial sustancialmente. La suspensión más favorable se consigue si ésta se fija al motor en dos posiciones que, cuando se miden en dirección del eje 8, estén separadas entre sí lo máximo posible. De forma sencilla, se puede hacer situando las dos membranas 14 en ambos extremos delanteros del motor 13. Las dos membranas 14 están enganchadas en su periferia a la pared 16 y en su zona central a las bridas 17, 18 conectadas al estator del motor, bridas que están dispuestas en los dos extremos delanteros del estator del motor. La brida 17 que encara la placa perforada 2 sirve simultáneamente para recibir un cierre hermético del eje 9 que es hermético en relación con el agua de enfriamiento introducida en la carcasa de granulación 1. También es hermético el anclaje del borde exterior de la membrana 14 del lado de la placa perforada con la carcasa de granulación 1. Por lo tanto, el espacio 20 dispuesto entre las dos membranas 14 y el motor 13 es hermético en relación

con el medio de enfriamiento, en particular, agua de enfriamiento, que se introduce en la carcasa de granulación 1. Este agua de enfriamiento se suministra a través de una conducción 21 en dirección de la flecha 22 (fig. 3), mana al interior de un espacio anular 23 que rodea la placa perforada 2, desde el que entra a la carcasa de granulación 1 a través de varias aberturas 24, fluye a lo largo del lateral interior de la pared 16 en forma de película de agua y de esta forma, enfría las partículas granuladas inmediatamente después de que las corten las cuchillas 11 para evitar que se aglomeren entre sí. Las partículas de granulado enfriadas son extraídas de la carcasa de granulación 1 junto con el agua de enfriamiento a través de una tubería de descarga 25 en dirección de la flecha 26.

Para garantizar que las cuchillas 11 se deslicen siempre con la presión deseada sobre las bocas de las boquillas 7, el eje 9, junto con el motor 13 que lo acciona, se pueden ajustar en dirección del eje 8. Para ello se dispone un medio de ajuste 27 que puede estar formado por un actuador de la clase que se desee, por ejemplo por medio de roscas de tornillo, un imán, un operador motor, y similares. El medio de ajuste está conectado a la carcasa de granulación 1 y está en contacto con el estator del motor 13. Dentro de éste resulta ventajoso que no exista ninguna influencia por fricción. El comportamiento de flexión de las dos membranas se puede establecer o calcular y no cambia de ninguna manera ya que permanece constante con el paso del tiempo. Una ventaja adicional la proporciona la reducción de los costes de fabricación cuando se compara con otras construcciones conocidas, y adicionalmente por el hecho de que el cierre hermético del eje 9 no es desplazado en relación al eje 9 para que las condiciones de fricción que allí se presentan permanezcan sustancialmente más constantes con el paso del tiempo. Además, la necesaria transferencia del par por medio de un acoplamiento dentado desplazable axialmente de otras construcciones conocidas se descarta de modo que el par que se produce en el eje y necesario para cortar el granulado se pueda utilizar sin falsear como unidad de medida. Se conocen medios apropiados para ello.

Otra ventaja de la construcción de la inventiva es que se obtiene un comportamiento positivo de desgaste de las cuchillas 11 ya que se evitan las vibraciones de los miembros que portan las cuchillas 11.

Se conocen materiales apropiados para las membranas; por ejemplo, láminas metálicas o de material sintético. Son especialmente apropiadas membranas que tengan una estructura multicapa, lo que resulta en una alta rigidez radial y una mejor flexibilidad axial.

En la posición no operativa del aparato, que se muestra en la fig. 1, las dos membranas 14 están relajadas y por lo tanto, cada una de ellas se extiende en un plano. Sin embargo, en la posición operativa que se muestra en la fig. 3, el motor 13, y por lo tanto, las cuchillas de granulación 11, están presionados contra la placa perforada 2 vía el eje 9 mediante el medio de ajuste 27, y ello con la presión respectiva que se puede realizar de forma sencilla mediante un control correspondiente del medio de ajuste 27, por ejemplo, mediante el ya mencionado sensor de par (consumo de potencia del motor 13).

Como se puede ver, la invención es aplicable también para aparatos de granulación sumergidos en agua y en aparatos de granulación en los que los gránulos se corten en caliente. La carcasa de granulación 1 se

puede llenar de agua, o como se muestra en el esquema, las partículas de granulado se pueden extraer mediante una película de agua. Naturalmente, en lugar de agua también se puede utilizar aire, en particular, aire enfriado, como medio de enfriamiento o transporte.

5

Es posible utilizar resortes de láminas para suspender el motor en lugar de una membrana en la pared posterior de la carcasa de granulación 1; ello tiene la ventaja de que se mejora el enfriamiento del motor 13.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

### REIVINDICACIONES

1. Aparato para granular material, en particular, material sintético termoplástico, que sale a presión de una boquilla (7) como mínimo, compuesto de una placa perforada que tiene la(s) boquilla(s) (7), a la(s) que se enfrenta un cabezal de cuchillas (10) que porta como mínimo una cuchilla (11), cabezal que está conectado a un eje (9) accionado para su giro por un motor (13) y que es ajustable en dirección axial para que cada cuchilla (11) corra en contacto con la boca de la boquilla y corte las partículas de granulado que son extraídas de la carcasa de granulación (1) que rodea a la placa perforada (2) mediante un medio de enfriamiento introducido en la carcasa de granulación (1), en el que el motor (13) está suspendido por medio de una suspensión (15) desplazable en relación con la carcasa de granulación (1), cuya movilidad sin embargo sólo tiene lugar en dirección axial al eje (9), y en el que se dispone de un medio de ajuste (27) para el desplazamiento axial del motor (13) en relación con la placa perforada (2), medio de ajuste **caracterizado** porque se utiliza una membrana (14) como mínimo para suspender el motor (13) en la carcasa de granulación.

2. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado** porque una membrana (14) cierra herméticamente el motor (13) en relación con el medio de enfriamiento dentro de la carcasa de granulación (1).

3. Aparato de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2 **caracterizado** porque una membrana (14) cierra herméticamente el motor (13) en relación con el medio de enfriamiento dentro de la carcasa de granulación (1).

4. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 **caracterizado** porque en el extremo delantero del motor (13) se dispone una membrana (14) que enfrenta la placa perforada (2), si se desea, también en el extremo delantero opuesto del motor (13).

5. Aparato de acuerdo con la reivindicación 4 **caracterizado** porque la membrana (14) está conectada a una brida (17) del estator del motor provisto de un cierre hermético del eje (19) del motor (13).

6. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 **caracterizado** porque el medio de ajuste (27) para el desplazamiento axial del motor (13) en relación con la placa perforada (2) está conectado a la carcasa de granulación (1) y entra en contacto con el motor (13) en el espacio (20) entre las dos membranas (14).

7. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 **caracterizado** porque la membrana (14) tiene una estructura multicapa.

8. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 **caracterizado** porque la membrana (14) está formada por material sintético reforzado mediante insertos, por ejemplo, de material sintético reforzado con fibra de vidrio.

35

40

45

50

55

60

65

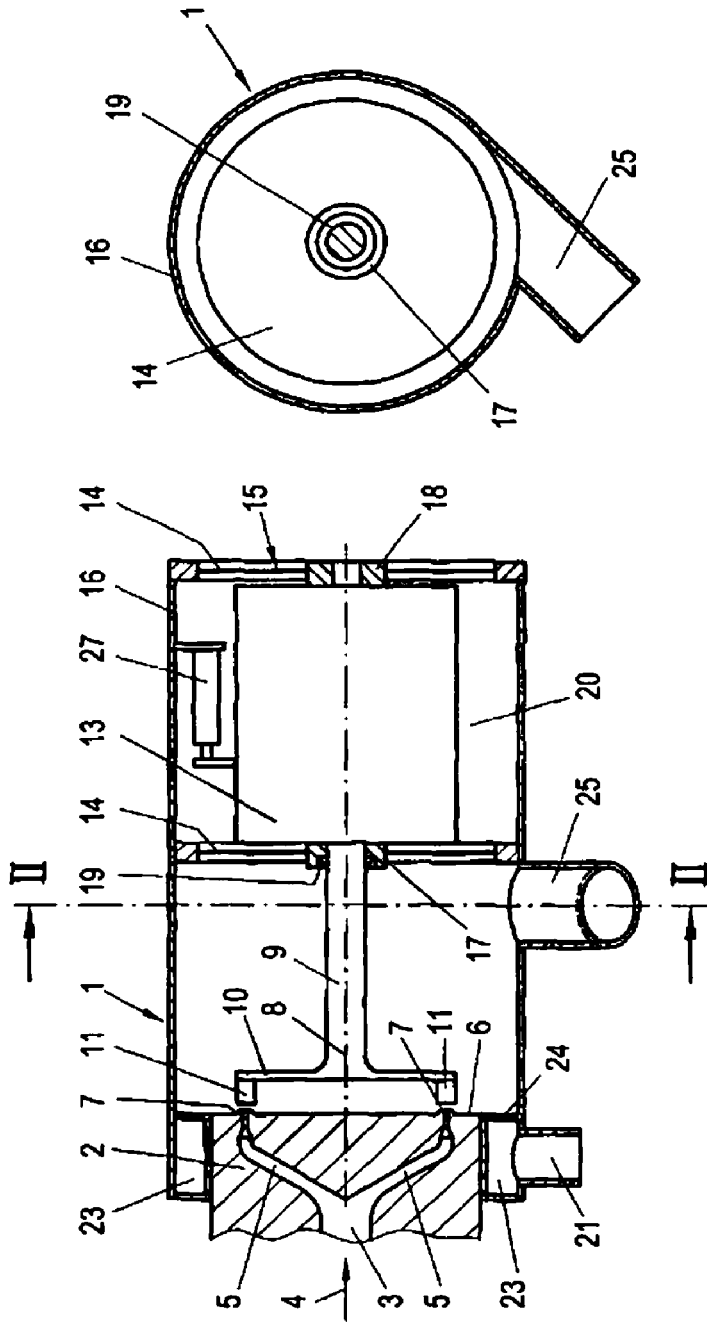


FIG. 2

FIG. 1

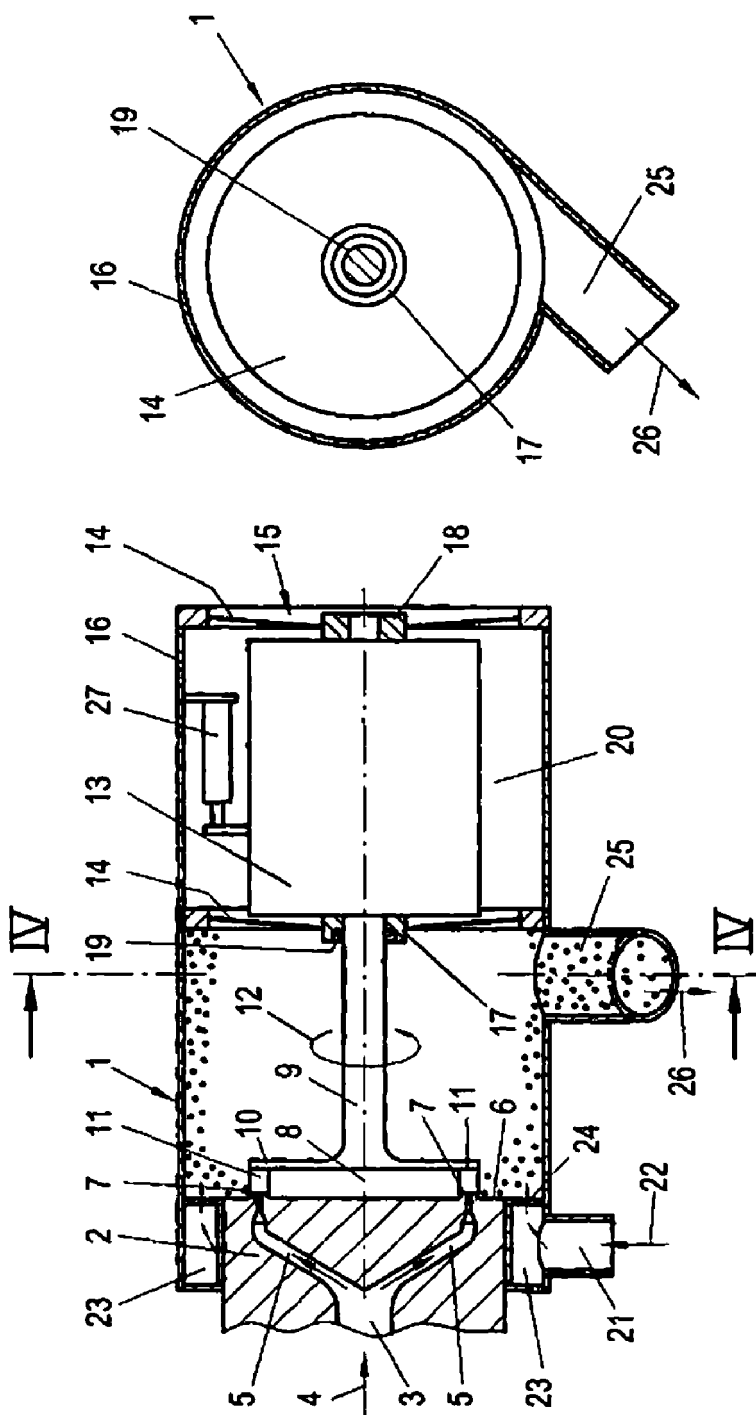


FIG. 4

FIG. 3