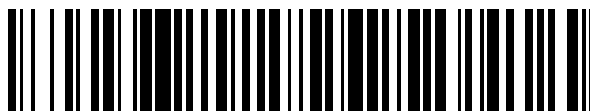


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 421 164**

51 Int. Cl.:

B01F 7/00 (2006.01)

B01F 13/10 (2006.01)

B29B 13/10 (2006.01)

B02C 18/12 (2006.01)

B29B 17/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.01.2011** **E 11700885 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2013** **EP 2448659**

54 Título: **Disco de rotor**

30 Prioridad:

14.01.2010 AT 442010

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.08.2013

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

SANZ-BERMELL MARTÍNEZ, Alejandro

ES 2 421 164 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 concierne a un disco de rotor según el concepto general de la reivindicación 1.

De las últimas tecnologías se conocen discos de rotor en diversas configuraciones. Estos suelen estar generalmente dispuestos cerca de la base de un recipiente colector o compresor de corte para el tratamiento y procesamiento de polímeros termoplásticos y constan básicamente de un portaherramientas en forma de disco, en cuya parte superior están dispuestas herramientas de mezcla o de agitación o cuchillas de trituración. Estando en funcionamiento, el disco gira y las herramientas captan y, dado el caso, Trituran el material plástico introducido en el recipiente a la vez que lo calientan. Además, el material se mezcla y mueve constantemente, de modo que dentro del recipiente se genera un torbellino de mezcla.

Los dispositivos para el procesamiento de polímeros se conocen básicamente también de las últimas tecnologías, por ejemplo de la AT 375 867 B, AT 407 970 B o WO 93/18902. Mediante los portaherramientas o las herramientas en rotación, el material plástico tratado se proyecta contra la pared lateral del recipiente debido al efecto de la fuerza centrífuga. Una parte de este material plástico asciende a lo largo de la pared lateral del recipiente y gira en forma de torbellino de mezcla, pero finalmente vuelve a caer en el centro del recipiente. Con ello se consigue el tiempo de permanencia deseado de las partículas de plástico tratadas dentro del recipiente colector, de modo que el material plástico que se introduce en él se mezcla bien, se calienta suficientemente gracias a las fuerzas de fricción generadas y, en el caso de haber herramientas que tienen un efecto de trituración sobre el material plástico, se Trituran también suficientemente.

Sin embargo, se ha demostrado que no todo el material plástico proyectado a la pared lateral del recipiente se eleva por dicha pared, sino que una parte va a parar debajo de la herramienta inferior o bien debajo del disco inferior que constituye el portaherramientas. Esta parte del material plástico puede fundirse allí descontroladamente debido a la fricción.

Se ha intentado evitar esta desventaja mediante la instalación de nervaduras de transporte en la parte inferior de dicho disco. De las últimas tecnologías, se conoce a este respecto la incorporación de unas nervaduras rectas y radiales en la parte inferior del disco o del portaherramientas, que sirven para volver a sacar el material plástico que va a parar a la zona situada entre la base del compresor de corte y la parte inferior del portaherramientas y alejarlo nuevamente de esta zona.

Pero esta medida no ha resultado ser completamente satisfactoria. Especialmente en recipientes colectores de grandes dimensiones y un volumen de llenado correspondientemente grande, de varios cientos de kilos de material polímero, debe emplearse también un disco correspondientemente grande y de un gran diámetro. Estos discos, por un lado, deben estar fabricados con mucha precisión y, además, rotar muy suave y uniformemente, ya que la distancia entre el disco y la base es de apenas unos pocos milímetros. Los requisitos en cuanto a efectividad de transporte de las nervaduras en estos compresores de corte de grandes dimensiones son muy elevados, ya que, como ya se ha mencionado, en el recipiente hay muchísimo material a tratar, el cual, por un lado, hay que mover y, por otro lado, ejerce una gran presión hacia abajo debido a su elevado peso propio y penetra entre el disco y la base.

Se ha demostrado que al incrementar las dimensiones de dicho tipo de dispositivos, el rendimiento de transporte de los discos conocidos, a pesar de funcionar suficientemente bien en recipientes más pequeños, ya no basta en grandes recipientes para mantener el material alejado de la zona problemática. Tampoco se puede aumentar a voluntad la velocidad de rotación de las herramientas de mezcla para darle al material un movimiento ascendente y aumentar el tiempo de permanencia, ya que a su vez se produciría más calor por el aumento de fricción, lo que podría provocar una fusión local de los copos.

Los copos de polímero van a parar una y otra vez a la zona exterior situada entre la base y el disco y permanecen allí de forma duradera. Eso provoca en esta zona un aumento de la temperatura, los copos se aglomeran, se vuelven pegajosos y, dado el caso, se funden, lo que hace que se concentren aún más copos. Pasado un tiempo, el disco empieza a vibrar y finalmente se bloquea. Por lo tanto, lo ideal sería que, en caso de que alguna vez se quedase aprisionada una partícula entre las nervaduras y la base del recipiente, esta partícula se liberase lo más rápido posible y, a continuación, se extrajese eficazmente de la zona crítica.

Además, a la zona crítica situada debajo del disco no solo van a parar los copos más grandes sino también partículas de polvo más pequeñas, y dichas partículas de polvo penetran mucho más en dirección al centro y permanecen allí. Estas finas partículas de polímero también se calientan demasiado y se quedan aisladas y atrapadas en la zona crítica.

En principio, esto también resulta problemático en discos de diámetros más pequeños, ya que se emplean velocidades de rotación inferiores, es decir, velocidades periféricas relativamente reducidas, especialmente cuando el material a moler es pesado.

Para crear un disco de rotor con el que se pueda evitar eficazmente, especialmente también en volúmenes de llenado elevados y dimensiones mayores, que a la zona crítica situada entre el disco y la base del recipiente colector vayan a parar partículas de polímero, o bien que estas se extraigan de nuevo rápida y completamente de esta zona, está previsto que las nervaduras de transporte presenten una curvatura cóncava en el sentido de marcha.

Se ha comprobado que, con ello, en el procesamiento y acondicionamiento de las partículas de plástico se produce de forma efectiva, incluso en volúmenes de llenado elevados y una presión hacia abajo correspondientemente elevada, que tanto los copos de polímero más grandes y gruesos, que por lo general únicamente penetran en la zona del borde del disco, como también las partículas de polvo más finas, que pueden penetrar muy al interior, sean impulsadas hacia fuera, con lo que la zona crítica permanece básicamente libre de dichas partículas de forma duradera. Si a pesar de todo una partícula penetrase más, por ejemplo porque el tratamiento se interrumpiese inesperadamente y hubiese que parar el mecanismo agitador, se extraería rápidamente de nuevo.

El efecto de soplado o de transporte de un disco con nervaduras de transporte de dicho tipo es muy elevado en este sistema en particular y para este fin específico, lo que permite un procesamiento eficaz y homogéneo del material polímero que se encuentra en el recipiente colector. En consecuencia, se evitan los tiempos de inactividad y de reparación que se producen cuando el disco se bloquea. También mejora la calidad del material a tratar, ya que se evita el sobrecalentamiento local o la fusión. La WO 2008/098274 divulga un disco de rotor de este tipo.

El cometido de la presente invención es mejorar el efecto de extracción del rotor.

Ha resultado ser sorprendentemente ventajoso para el efecto de extracción que las nervaduras de transporte no estén orientadas radialmente hacia el centro sino que las zonas de los extremos exteriores de las nervaduras de transporte estén orientadas casi tangencialmente hacia el borde del disco de rotor, en particular con un ángulo de intersección exterior de entre 0 y 25°, preferentemente de entre 12 y 18°.

Cada ángulo de intersección se mide respectivamente en el punto de intersección o punto de convergencia de la nervadura de transporte con el borde del disco de rotor a modo de ángulo existente entre la tangente de la nervadura de transporte en este punto de intersección y la tangente del borde del disco de rotor en este punto de intersección.

En las reivindicaciones dependientes se describen otras formas ventajosas de ejecución de la invención:

Conforme a un perfeccionamiento ventajoso del disco, ha resultado ser favorable aquí que las curvaturas sean uniformes, en particular con forma de arco circular.

En este contexto, es especialmente ventajoso que las curvaturas de todas las nervaduras de transporte sean iguales entre sí. Un disco de rotor de ese tipo es muy fácil de configurar desde el punto de vista del diseño.

Cuando está previsto que haya al menos dos grupos de nervaduras de transporte que empiecen alternadamente a distintas distancias del centro respectivamente, en concreto en una zona central interior y en una zona central exterior, también se simplifica la configuración en cuanto a diseño del disco, ya que se evita que las nervaduras de transporte queden muy juntas en la zona interior del disco.

También es ventajoso que las zonas de inicio interiores de las nervaduras de transporte estén orientadas hacia el centro o bien hacia la zona central interior o bien hacia la zona central exterior con ángulos de intersección internos β_1 o β_2 de entre 0 y 45°, preferentemente de entre 15 y 30°. Aquí es ventajoso que β_2 sea mayor que β_1 .

Cada ángulo de intersección se mide respectivamente en el punto de intersección o punto de convergencia de la nervadura de transporte con el borde del disco de rotor o la zona central interior o la zona central exterior. El ángulo de intersección es respectivamente el ángulo existente entre la tangente de la nervadura de transporte en este punto de intersección y la tangente de la zona central interior o bien de la zona central exterior en este punto de intersección.

En este contexto, es ventajoso que esté previsto que las nervaduras de transporte presenten una sección transversal básicamente triangular, con una superficie de transporte recta en el sentido de giro y orientada básicamente en vertical hacia la parte inferior y una superficie lateral plana inclinada hacia abajo en el sentido de flujo del sentido de giro. Con ello se garantiza que en caso de que algunas partículas consigan ir a parar bajo el disco, estas se vuelvan a liberar rápidamente y puedan transportarse hacia fuera y que el disco no se bloquee o frene.

Además, conforme a una forma de ejecución ventajosa de la invención, está previsto que el espesor del cuerpo del disco disminuya hacia el exterior. Esta característica potencia sinérgicamente la acción de las nervaduras de transporte curvadas y, sorprendentemente, aumenta el efecto aún más. En particular, con esto se evita eficazmente que las partículas de mayor tamaño puedan quedar aprisionadas entre la base y el disco, haciendo que el disco se bloquee. Si a pesar de ello existe el riesgo de que algunas partículas permanezcan más tiempo del

previsto en el reducido intersticio situado entre la base y la parte inferior del disco, estas se liberan y se transportan hacia fuera con mayor facilidad gracias a que el espesor mengua hacia el exterior.

5 En este contexto, es sorprendente que baste con que el espesor decrezca únicamente al menos 1 mm, preferentemente entre 1,5 y 3,5 mm, midiéndose esta diferencia del espesor del cuerpo del disco entre el centro o entre una zona central interior y en el borde exterior. Se ha comprobado sorprendentemente que incluso con estos cambios tan reducidos se puede conseguir una gran mejora.

Una forma de ejecución especialmente ventajosa prevé que la altura de las nervaduras aumente en la dirección de su recorrido hacia fuera.

10 Es especialmente ventajoso aquí que el espesor del cuerpo del disco se reduzca hacia el exterior en la misma medida en que se incrementa la altura de las nervaduras de transporte hacia el exterior o bien que el espesor total del disco de rotor permanezca igual y constante a lo largo de su radio. Con ello se pueden conseguir una elevada estabilidad de giro y un transporte eficaz de las partículas de polímero hacia fuera de la zona crítica.

15 También resulta ventajoso que esté previsto que el espesor del cuerpo del disco permanezca igual en la zona interior y empiece a reducirse solo a partir de una distancia del centro del disco de rotor, preferentemente a partir de una distancia del 60 % del radio, en particular entre el 60 y el 70 %. Del mismo modo, es ventajoso que la altura de las nervaduras de transporte se mantenga igual en la zona interior y aumente solo a partir de una distancia del centro del disco de rotor, preferentemente a partir de una distancia del 60 % del radio, en particular entre el 60 y el 70 %. Los cambios en las dimensiones se producen únicamente en una zona radial exterior, en particular allí donde los copos más gruesos pueden llegar a penetrar. De este modo, se transportan eficazmente hacia fuera tanto las partículas gruesas como finas.

Conforme a una forma de ejecución preferente, está previsto que los puntos o zonas de las nervaduras de transporte más alejados de la parte superior definan o formen un trazado plano. Con ello permanece constante el espesor total del disco de rotor visto desde el lateral.

25 En este contexto, es ventajoso que esté previsto que la parte superior del cuerpo del disco sea plana y nivelada y/o que el plano sea paralelo a la parte superior. Una construcción de este tipo es, además, relativamente fácil de fabricar y presenta una estabilidad de giro muy elevada.

30 Un disco de rotor especialmente eficaz está caracterizado por que la parte inferior del cuerpo del disco, en la zona en la que su espesor se reduce, está sesgada y se inclina hacia la parte superior y/o hacia el plano, en particular orientada con un ángulo máximo de 3°, en particular de entre 0,4° y 0,6°. Esto da como resultado una configuración del disco con una forma casi troncocónica, volviéndose a comprobar aquí sorprendentemente que simples variaciones leves y simples medidas angulares bastan para lograr una extracción eficaz.

Una forma de ejecución de fácil construcción prevé que la disminución del espesor del cuerpo del disco transcurra de forma continua en un trazado preferentemente recto o plano, con lo que también se evita la formación de turbulencias y se aumenta la estabilidad de giro.

35 Sin embargo, también es efectivo en un disco de rotor que esté previsto que la disminución del espesor del cuerpo del disco transcurra de forma discontinua o bien escalonada, dado el caso con un solo escalón. Que la disminución continua sea más ventajosa que la discontinua o viceversa depende entre otras cosas también el tipo, forma y dimensiones del material a procesar, por ejemplo si se van a reciclar películas, copos o granulados.

40 Para poder influir mediante el disco de transporte también en la temperatura del material plástico a procesar, está previsto conforme a un perfeccionamiento ventajoso que en el cuerpo del disco esté constituido un espacio hueco, dado el caso relleno de un refrigerante o que el refrigerante pueda circular por él.

45 Además, conforme a la invención está previsto que el disco de rotor esté dispuesto en un compresor de corte a corta distancia de la base. Un dispositivo especialmente ventajoso para el tratamiento y procesamiento de material plástico prevé un recipiente colector, en particular evacuable, estando el disco de rotor según la invención dispuesto cerca de la superficie de la base y en paralelo a ella. El disco de rotor está alojado ventajosamente en un árbol orientado básicamente en vertical y es accionable, de modo que al material plástico que se encuentra en el recipiente colector se le proporciona un movimiento giratorio en torno al eje del árbol.

50 En una configuración especialmente ventajosa, la distancia entre el disco de rotor, en concreto entre los puntos o bordes de las nervaduras de transporte más exteriores y más alejados del disco, y la superficie de la base del recipiente colector es inferior que el grosor del cuerpo del disco, preferentemente en una gama de entre 3 y 15 mm, preferentemente de entre 4 y 8 mm.

De la descripción y de los dibujos adjuntos se derivan otras ventajas y configuraciones de la invención.

A continuación, la invención está representada en los dibujos sobre la base de un ejemplo de ejecución especialmente ventajoso y se describe a modo de ejemplo haciendo referencia a dichos dibujos.

La fig. 1 muestra el disco de rotor desde abajo.

La fig. 2 muestra una vista en sección a través del centro del disco conforme a la fig. 1.

La fig. 3 muestra una representación aumentada de la sección conforme a la fig. 2.

La fig. 4 muestra en detalle un segmento del lado derecho de la sección conforme a la fig. 2 o a la fig. 3.

5 La fig. 5 muestra una sección parcial B-B de la fig. 1.

La fig. 6 muestra una sección detallada A de la fig. 1.

La fig. 7 muestra una sección de un recipiente colector con el disco dispuesto en su interior.

10 En la fig. 1 está representado a modo de ejemplo un disco de rotor 1 especialmente eficaz y ventajoso, mostrando la fig. 1 el disco de rotor 1 desde abajo, es decir, visto desde la base del recipiente 17 en funcionamiento. En la práctica, generalmente se emplea dicho tipo de discos de rotor 1 en recipientes colectores 2 de gran volumen, en cuyo interior hay mucho material polímero con un peso correspondiente elevado. Por consiguiente, el disco de rotor 1 está sometido a una elevada presión. El diámetro de un disco de rotor 1 de este tipo suele ser en estos casos del orden de unos 2 m y más.

15 El disco de rotor 1 posee un cuerpo de disco 3 en cuya parte superior 4 pueden estar dispuestas herramientas de mezcla y/o de trituración 5. En la parte inferior 6 opuesta del cuerpo del disco 3, está dispuesta una serie de nervaduras de transporte 7 que se extienden desde el interior hacia el exterior. Todas las nervaduras de transporte 7 presentan una curvatura cóncava en el sentido de giro del disco 1, discurrendo las curvaturas uniformemente en forma de arcos circulares. El radio de la curvatura de las nervaduras de transporte 7 es inferior al radio del disco de rotor 1 y equivale a aproximadamente el 65 % de este último. Además, las curvaturas de todas las
20 nervaduras de transporte 7 son prácticamente iguales entre sí.

Están previstos dos grupos de nervaduras de transporte 7, en concreto unas más largas y otras más cortas dispuestas alternamente entre sí. Las nervaduras de transporte 7 más largas comienzan en una zona central 14 circular interior cuyo radio abarca aproximadamente el 30 % del radio del disco de rotor 1. Las nervaduras de transporte 7 más cortas empiezan en una zona central 15 exterior cuyo radio abarca aproximadamente el 50 % del
25 radio del disco de rotor 1. Todas las nervaduras de transporte 7 discurren de forma continua hasta el borde exterior del disco de rotor 1 o bien del cuerpo del disco 3.

Las nervaduras de transporte 7 no están orientadas radialmente hacia el centro 8 del disco de rotor 1.

30 De modo que las zonas de los extremos exteriores de todas las nervaduras de transporte 7 están orientadas casi tangencialmente hacia el borde exterior del disco de rotor, en concreto con un ángulo de intersección exterior α de aproximadamente 14°, medido en el punto de convergencia de la nervadura de transporte 7 con el borde o bien con el perímetro, entre la tangente del borde exterior y la tangente de la nervadura de transporte 7, allí donde la nervadura de transporte 7 toca el borde exterior o perímetro.

35 Las zonas iniciales interiores de las nervaduras de transporte 7 más largas están orientadas hacia la zona central interior 14 con un primer ángulo de intersección β_1 de aproximadamente 15°, medido respectivamente en el punto de convergencia de la nervadura de transporte 7, entre la tangente de la zona central interior 14 y la tangente de la nervadura de transporte 7, allí donde ésta o bien la nervadura de transporte 7 toca la zona central interior 14.

40 Las zonas iniciales interiores de las nervaduras de transporte 7 más cortas están orientadas hacia la zona central exterior con un segundo ángulo de intersección β_2 de aproximadamente entre 35 y 40°, medido respectivamente en el punto de convergencia de la nervadura de transporte 7, entre la tangente de la zona central exterior 15 y la tangente de la nervadura de transporte 7, donde ésta o bien la nervadura de transporte 7 toca la zona central exterior 15.

Es ventajoso que β_2 sea mayor que β_1 .

En la zona de contacto, en la zona central interior 14 y en la zona central exterior 15, las nervaduras de transporte 7 desembocan o acaban en punta.

45 Con nervaduras de transporte 7 configuradas de este modo, es posible transportar hacia fuera partículas de polímero tanto grandes como pequeñas o bien se ejerce sobre las partículas captadas por las nervaduras de transporte 7 una fuerza desde el centro 8 del disco de rotor 1 dirigida hacia el exterior. Por lo general, el efecto de transporte lo produce el efecto mecánico de las nervaduras de transporte 7, ya que el tratamiento se efectúa generalmente en vacío. Del mismo modo, sin embargo, también es posible un tratamiento bajo presión ambiente, con lo que, además del contacto mecánico entre las nervaduras de transporte 7 y las partículas de polímero,
50 también se producen efectos de flujo.

En las figs. 2, 3 y 4 está representado el disco de rotor 1 en una sección transversal a través del centro 8. En la parte superior 4 del cuerpo del disco 3 vuelta hacia el recipiente en funcionamiento, pueden colocarse herramientas de mezcla y/o de trituración 5. Dichas herramientas no están representadas en el presente ejemplo de ejecución. Las herramientas de mezcla y/o de trituración 5 pueden ser álabes, cuchillas o similares. Estas captan las partículas de polímero y les confieren un movimiento giratorio, con lo que se produce un torbellino de mezcla en el recipiente. Además, las partículas se calientan y se mantienen en constante mezcla, de modo que se evita la adhesión o aglutinado incluso a temperaturas más altas. Dado el caso, también se produce una trituración o fragmentación de gránulos de mayor tamaño.

En la parte inferior 6 del cuerpo del disco 3 están dispuestas nervaduras de transporte 7. El espesor del cuerpo del disco 3 es constante e invariable en una zona interior 9. Esta zona interior 9 se extiende aproximadamente por dos tercios del radio del disco de rotor 1. A partir de una determinada distancia 18 del centro 8 del disco de rotor 1, se reduce el espesor del cuerpo del disco 3. En el presente ejemplo, la distancia 18 radial abarca aproximadamente el 68 % del radio del disco de rotor 1. A partir de esta distancia 18 radial, también aumenta la altura de las nervaduras de transporte correspondientemente hacia fuera, mientras que la altura de las nervaduras de transporte 7 se mantiene constante e invariable en la zona interior 9.

En las figs. 2 a 4 se puede apreciar que el espesor del cuerpo del disco 3 solo decrece levemente, apenas 2 mm en el presente ejemplo de ejecución. Del mismo modo y en la misma medida aumenta también la altura de las nervaduras del transporte 7 en su recorrido hacia fuera, de modo que el espesor total del disco de rotor 1 se mantiene igual y constante a lo largo de todo su radio. En esta zona exterior solo aumenta la distancia entre el cuerpo del disco 3 o la parte inferior 6 y los puntos o cantos más elevados de las nervaduras de transporte 7, o bien se eleva un poco la zona entre las nervaduras de transporte.

Los puntos o zonas de las nervaduras de transporte 7 más alejados de la parte superior 4 forman un trazado plano 10, discurriendo dicho plano 10 en paralelo a la parte superior 4 también plana del cuerpo del disco 3.

La reducción del espesor del cuerpo del disco 3 discurre en el presente ejemplo de forma continua o bien mediante un plano inclinado. La parte inferior 6 del cuerpo del disco 3 está sesgada en la zona exterior, en la que se reduce su espesor, e inclinada hacia arriba hacia la parte superior 4 con un ángulo γ de aproximadamente $0,5^\circ$. Por lo tanto, el disco de rotor 1 o el cuerpo del disco 3 presenta en cierto modo la forma de un tronco cónico con un borde perimetral exterior rebajado.

Conforme a otra posible forma de ejecución, el espesor del cuerpo del disco 3 también puede reducirse de forma discontinua o escalonada, lo cual aporta ventajas en ciertos materiales reciclados.

Además, está previsto que en el interior del cuerpo del disco 3 esté constituido al menos un espacio hueco 13 por el que pase un refrigerante, a través del cual que se pueda efectuar un enfriamiento del disco.

La fig. 5 muestra una sección transversal de una nervadura de transporte 7. Cada nervadura de transporte 7 presenta una sección básicamente triangular con una superficie de transporte 11 plana en el sentido de giro y básicamente orientada en vertical hacia la parte inferior 6 y una superficie lateral 12 plana que desciende sesgadamente en el sentido de flujo hacia el sentido de giro con un ángulo δ de entre 10° y 35° , en particular de aprox. 15° .

En la fig. 6 está representada una vista transversal de una nervadura de transporte 7 desde el lado del disco de rotor 1. Puede apreciarse que no se pasa de la superficie lateral 12 a la parte inferior 6 de forma continua, directa o con un ángulo agudo, sino mediante un canto o escalón 20. No obstante, la transición también puede efectuarse sin escalón 20.

La fig. 7 muestra un disco de rotor 1 según la invención en funcionamiento, en concreto aplicado en un dispositivo para el tratamiento y procesamiento de material plástico. En la fig. 7 está representada la zona inferior izquierda de un dispositivo de dicha índole. El disco de rotor 1 se emplea aquí en un recipiente colector 2 evacuable, que presenta una superficie de la base 17 horizontal plana y paredes laterales 18 verticales. El disco de rotor 1 está situado muy cerca de la base y en paralelo a la superficie de la base 17, está alojado en un árbol 19 orientado básicamente en vertical y puede ser accionado también mediante este árbol 19. Mediante el giro del disco de rotor 1, en particular mediante las herramientas de mezcla 5, el material que se encuentra en el recipiente colector 2 se desplaza y experimenta, entre otros, un movimiento giratorio en torno al eje del árbol 19.

La distancia 21 entre el disco de rotor 1, en concreto entre en los puntos o bordes o cantos de las nervaduras de transporte 7 o del plano 10 más exteriores y más alejados del disco, y la superficie de la base 17 es relativamente reducida y está en una gama de entre 5 y 6 mm. La distancia 21 entre la superficie de la base 17 y el disco de rotor 1 está representada en la fig. 6 esquemáticamente y no a escala. El disco, con un diámetro de unos 2.000 mm, gira por lo general a una velocidad de rotación de entre 10 y 300 revoluciones por minuto, p. ej., entre 20 y 150 r.p.m.

Una configuración especialmente ventajosa de un dispositivo presenta un recipiente colector 2 evacuable, con una sección circular y un eje vertical, en el que el material plástico a procesar, en particular de tipo termoplástico, p. ej., PET (tereftalato de polietileno), se introduce en forma de material molido de botellas o de preformas de botellas, películas, copos, etc. desde arriba a través de un orificio de introducción. Cuando el material a tratar debe procesarse en vacío, a este orificio va conectada una esclusa, cuya cámara puede cerrarse mediante dos compuertas que pueden moverse en vaivén mediante cilindros de doble acción. En la parte superior de la esclusa está conectada una tolva de alimentación en la que se puede introducir el material a procesar por cargas o de forma continua mediante un dispositivo de alimentación no representado, p. ej. una cinta de transporte. A la cámara de la esclusa va conectado un conducto de evacuación que conduce a un dispositivo de evacuación. Un segundo conducto de evacuación va desde el recipiente colector 2 hasta el dispositivo de evacuación.

El recipiente colector 2 presenta paredes laterales 18 verticales y una base 17 horizontal. Cerca de la base 17, está dispuesto un portaherramientas constituido por un disco de rotor 1 circular horizontal alojado sobre un árbol 19 que atraviesa la base 17 de forma estancada al vacío, el cual está accionado por un motor en el sentido de la flecha. El disco 1 lleva en su superficie 4 varias herramientas 5 distribuidas uniformemente a distancias regulares por el perímetro del disco de rotor 1, las cuales, al girar el disco 1, actúan sobre el material plástico que se encuentra en el recipiente 2. Con ello, por un lado se provoca que este material gire en torno al eje 19 y, por otro lado, la fuerza centrífuga tiende a mover el material plástico en dirección radial hacia la pared lateral 18. Se genera un torbellino de mezcla de tal forma que una parte del material plástico se eleva a lo largo de la pared lateral 18, durante esta rotación alcanza un punto culminante y finalmente vuelve a caer en la zona del eje del recipiente. Sin embargo, en este ascenso no participa todo el material plástico, ya que una parte del material plástico proyectado por el disco 1 tiende a ir a parar a la zona crítica situada debajo del disco 1, en particular cuando hay mucho material en el recipiente.

Para reducir esto un poco, el disco 1 lleva en el presente caso varios álabes distribuidos uniformemente a distancias regulares por el perímetro del disco y dispuestos transversalmente. Estos álabes confieren al material plástico proyectado por el disco 1 mediante las herramientas 5 un movimiento preferente hacia arriba y evitan con ello en cierta medida que, durante el procesamiento del material en el recipiente 2, parte del material plástico pueda ir a parar al espacio situado debajo del disco 1 del portaherramientas.

Sin embargo, solo se consigue optimizar este efecto cuando en la parte inferior 4 del disco 1 están dispuestas las nervaduras de transporte 7 según la invención, colocadas de tal modo que el material plástico que va a parar a la zona crítica o es empujado hacia ella sea transportado en dirección a la pared lateral 18. El material plástico impulsado hacia afuera este modo es captado entonces por los álabes y transportado nuevamente hacia arriba.

REIVINDICACIONES

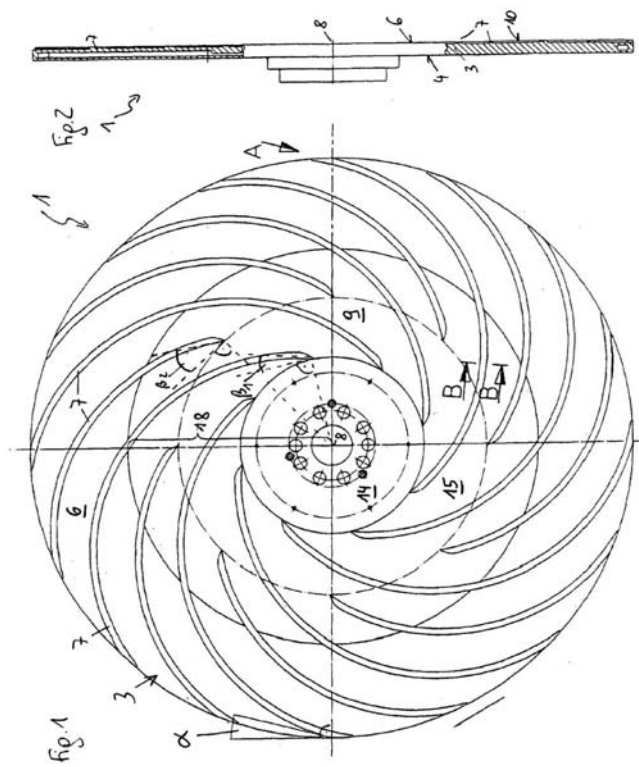
1. Disco de rotor (1) para su aplicación en un recipiente colector (2) para el tratamiento de polímeros, con un cuerpo de disco (3), en cuya parte superior (4) pueden estar previstas herramientas de mezcla y/o de trituración (5) y en cuya parte inferior (6) opuesta está prevista una serie de nervaduras de transporte (7) que se extienden desde el interior hacia el exterior, con las que, en funcionamiento, las partículas de polímero pueden transportarse hacia afuera, o bien, en funcionamiento, ejercen desde el centro (8) del disco de rotor (1) una fuerza dirigida hacia el exterior sobre las partículas captadas por las nervaduras de transporte (7), que presentan una curvatura cóncava en el sentido de giro o de marcha, caracterizado porque las secciones finales de las nervaduras de transporte (7) están alineadas de modo aproximadamente tangencial respecto al borde del disco de rotor (1), particularmente en los ángulos α de intersección exterior de entre 0° y 25° , y preferentemente entre 12° y 18° , con los ángulos de intersección medidos en cada caso entre las tangentes situadas en las nervaduras de transporte (7) y las tangentes situadas en el borde del disco de rotor (1) en el punto de intersección de dichas tangentes, o respectivamente en los puntos extremos de las nervaduras de transporte (7).
2. Disco de rotor (1) según la reivindicación 1, caracterizado por que las curvaturas de todas las nervaduras de transporte (7) son iguales entre sí.
3. Disco de rotor según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que las curvaturas son uniformes, preferentemente en forma de arco circular.
4. Disco de rotor según una de las reivindicaciones de la 1 a la 4 [sic], caracterizado por que están previstos al menos dos grupos de nervaduras de transporte (7) que empiezan alternadamente respectivamente a distintas distancias del centro (8) del disco de rotor (1), en concreto en una zona central interior (14) y en una zona central exterior (15).
5. Disco de rotor según una de las reivindicaciones de la 1 a la 4, caracterizado por que las zonas de inicio interiores de las nervaduras de transporte (7) están orientadas hacia la zona central interior (14) o bien hacia la zona central exterior (15) con ángulos de intersección internos primeros y segundos β_1 o β_2 de entre 0 y 45° , preferentemente de entre 15 y 30° , siendo preferentemente los segundos ángulos de intersección internos β_2 mayores que los primeros ángulos de intersección internos β_1 , midiéndose los ángulos de intersección respectivamente entre la tangente de las nervaduras de transporte (7) y la tangente de la zona central interior (14) o de la zona central exterior (15), en el punto de intersección de estas tangentes o en los puntos de convergencia de las nervaduras de transporte (7).
6. Disco de rotor según una de las reivindicaciones de la 1 a la 5, caracterizado por que las nervaduras de transporte (7) presentan una sección básicamente triangular, con una superficie de transporte (11) recta en el sentido de giro y básicamente orientada en vertical hacia la parte inferior (6) y una superficie lateral (12) que desciende sesgadamente en el sentido de flujo del sentido de giro, estando orientada la superficie lateral (12) hacia la parte inferior (6) con un ángulo δ de entre 10 y 35° , en particular de aprox. 15° .
7. Disco de rotor según una de las reivindicaciones de la 1 a la 6, caracterizado por que el espesor del cuerpo del disco (3) disminuye hacia el exterior, en particular por que el espesor del cuerpo del disco (3) decrece al menos 1 mm, preferentemente entre $1,5$ y $3,5$ mm, y/o por que la altura de las nervaduras de transporte (7) aumenta en la dirección de su recorrido hacia fuera.
8. Disco de rotor según una de las reivindicaciones de la 1 a la 7, caracterizado por que el espesor del cuerpo del disco (3) disminuye hacia el exterior en la misma medida en que la altura de las nervaduras de transporte (7) aumenta hacia el exterior.
9. Disco de rotor según una de las reivindicaciones de la 1 a la 8, caracterizado por que el espesor total del disco de rotor (1) es igual y constante a lo largo de su radio.
10. Disco de rotor según una de las reivindicaciones de la 1 a la 9, caracterizado por que el espesor del cuerpo del disco (3) se mantiene invariable en una zona interior (9) y disminuye a partir de una distancia (18) del centro (8) del disco de rotor (1), preferentemente a partir de una distancia (18) del 60% del radio, en particular de entre el 60% y el 70% , y/o por que la altura de las nervaduras de transporte (7) permanece igual en una zona interior (9) y aumenta a partir una distancia (18) del centro (8) del disco de rotor (1), preferentemente a partir de una distancia (18) del 60% del radio, en particular de entre el 60% y el 70% .
11. Disco de rotor según una de las reivindicaciones de la 1 a la 10, caracterizado por que los puntos o zonas de las nervaduras de transporte (7) más alejados de la parte superior (4) definen o forman un trazado plano, y/o por que la parte superior (4) del cuerpo del disco (3) es plana y/o porque el plano (10) es paralelo a la parte superior (4).
12. Disco de rotor según una de las reivindicaciones de la 1 a la 11, caracterizado por que la parte inferior (6) del cuerpo del disco (3) está sesgada en la zona en la que disminuye su espesor y está inclinada hacia la parte

superior (4) y/o hacia el plano (10), en particular orientada en un ángulo γ de 3° como máximo, en particular de entre $0,4$ y $0,6^\circ$.

5 13. Disco de rotor según una de las reivindicaciones de la 1 a la 12, caracterizado por que la disminución del espesor del cuerpo del disco (3) discurre de forma continua o por que la disminución del espesor del cuerpo del disco (3) discurre de forma discontinua o bien escalonada, dado el caso con un único escalón.

14. Disco de rotor según una de las reivindicaciones de la 1 a la 13, caracterizado por que en el cuerpo del disco (3) está constituido al menos un espacio hueco (13), dado el caso relleno de un agente refrigerante o pudiendo el agente refrigerante circular por él.

10 15. Dispositivo para el tratamiento y procesamiento de material plástico con un recipiente colector (2), en particular evacuable, que presenta una superficie de la base (17) plana y nivelada y paredes laterales (18), estando dispuesto cerca de y en paralelo a la superficie de la base (17) un disco de rotor (1) según una de las reivindicaciones de la 1 a la 14 de forma giratoria, estando alojado y accionado el disco de rotor (1) en particular por un árbol (19) orientado básicamente en vertical, de modo que puede moverse el material plástico que se encuentra en el recipiente colector (2), siendo preferentemente la distancia entre los puntos o bordes de las nervaduras de transporte (7) o del plano (10) más exteriores y más alejados del disco y la superficie de la base (17) inferior al espesor del cuerpo del disco (3) y es preferentemente de entre 3 y 15 mm, preferentemente de entre 4 y 8 mm.



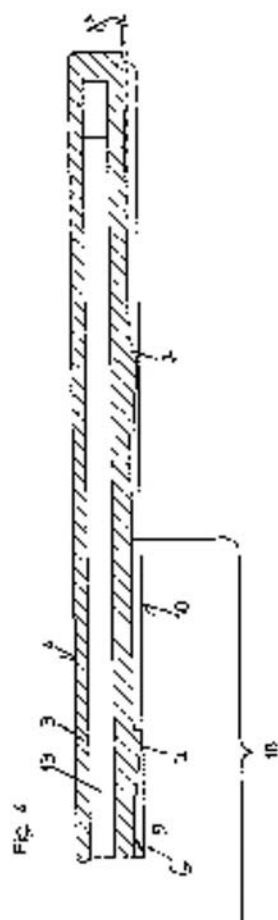
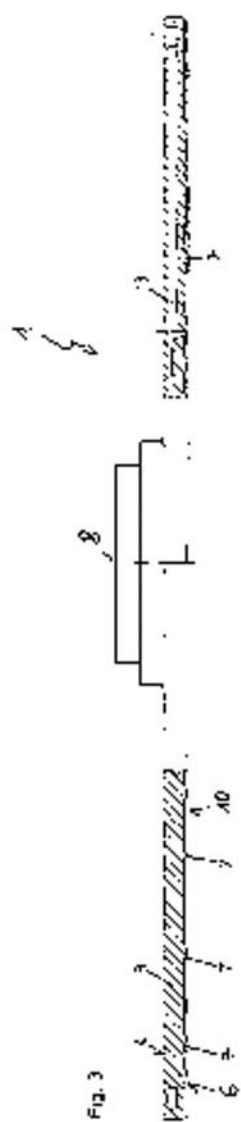


Fig. 5

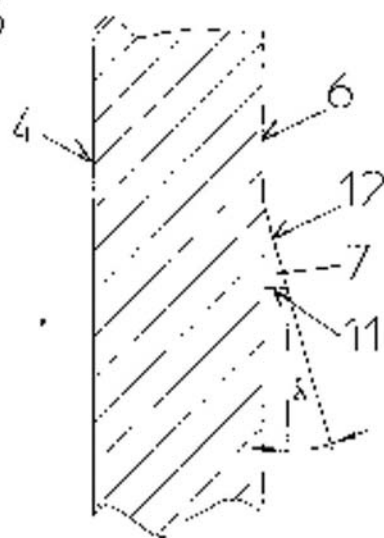


Fig. 6

