

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 074**

51 Int. Cl.:
B29B 17/00 (2006.01)
B29B 17/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07846636 .4**
96 Fecha de presentación: **16.11.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2094462**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.09.2009**

54 Título: **PROCEDIMIENTO PARA LA SEPARACIÓN DE CELULOSA Y OTROS MATERIALES ADHESIVOS EN EL RECICLAJE DE DESECHOS DE PLÁSTICO, EN PARTICULAR UNA MEZCLA DE PLÁSTICOS.**

30 Prioridad:
17.11.2006 DE 102006054769
17.11.2006 DE 102006054770

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
12.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
12.12.2011

73 Titular/es:
CVP CLEAN VALUE PLASTICS GMBH
BAHNHOFSTRASSE 48-50
21614 BUXTEHUDE, DE

72 Inventor/es:
HOFMANN, Michael y
GERCKE, Alexander

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

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).

ES 2 370 074 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la separación de celulosa y otros materiales adhesivos en el reciclaje de desechos de plástico, en particular una mezcla de plásticos.

La invención se refiere a un procedimiento según la reivindicación 1.

5 Del documento WO 2006/100044 se ha conocido un procedimiento para el fraccionamiento y limpieza de desechos de plástico, en particular una mezcla de plásticos, en el que a partir de fragmentos de láminas u otros restos de láminas y piezas de plástico picadas se fabrica un compactado o un aglomerado. El aglomerado reduce drásticamente el volumen de los desechos de plástico y por ello se puede transportar fácilmente. En este estado se utiliza en gran medida para la generación de energía. En el procedimiento conocido se parte del conocimiento de
10 que se puede moler adecuadamente un compactado o aglomerado semejantes y el producto molido es muy apropiado para el tratamiento posterior y afinado. La molienda se realiza en un refinador de discos o de tambor en presencia de agua. La fracción de escamas y otras piezas es al menos del 10% del volumen total. Los materiales adhesivos de las escamas se separan por fricción ampliamente y están presentes como materiales separados. Del producto molido que sale del refinador se retira una fracción de grano fino. El producto molido restante se lava o se
15 deshidrata y seca de forma mecánica. Por preparación ulterior se puede utilizar un producto molido semejante como materia prima y/o de relleno para material de placa, como materia de relleno para aplicaciones diferentes y con grado de limpieza correspondiente también con plástico puro o plásticos de clasificación para la fabricación de piezas de plástico. Otro ámbito de aplicación es la fabricación de así denominadas piezas WPC (Wood Plastic Composites, compuestos de madera y plástico). En la fabricación de piezas semejantes se elabora una mezcla de partículas de madera y plástico, por mezcla seca y procesamiento directo o por composición con la ayuda de un
20 extrusor, de un aglomerador, de un mezclador en caliente o de un mezclador refrigerante en caliente y se procesamiento en piezas mecanizadas.

Los desechos de plástico contienen según la naturaleza una fracción no insignificante de suciedades y adhesivos, en particular celulosa, que no se puede utilizar para muchos ámbitos de aplicación. Esta celulosa tiene su origen en
25 etiquetas adhesivas, de envases compuestos o separaciones incompletas de papeles sueltos. En el caso de plásticos de recogida de papel usado se pegan frecuentemente grandes cantidades de celulosa en los plásticos. En la compactación la celulosa está fundida o encapsulada y llega por ello al proceso de molienda. También después de la molienda la celulosa está unida todavía en granos o partículas individuales del producto molido o además se adhiere en los granos o partículas del producto molido. Si el plástico se procesa junto con la celulosa en un extrusor
30 o en una máquina para moldear por inyección, la humedad de la celulosa provoca el desarrollo del vapor de agua que dificulta un procesamiento o incluso lo hace imposible. La celulosa en el estado molido tiene además la desventaja de que atrae la humedad actuando hidros cópicamente y que durante un proceso de secado permanece eventualmente más tiempo que en el material plástico.

El documento EP 515946 da a conocer un procedimiento para la separación de fibras textiles de desechos de plástico, en el que el producto fraccionado se introduce junto con agua en un refinador de discos, sin fabricar
35 previamente un compactado o aglomerado a partir de las escamas y las partículas.

El documento JP 2003 305 724 da a conocer un procedimiento para la separación de capas de laca de desechos de plástico, en los que el producto fraccionado se introduce junto con un disolvente en un refinador de discos, sin fabricar previamente un compactado o aglomerado a partir de escamas o partículas.

40 La compactación o aglomeración es un proceso que requiere un elevado gasto de energía por aparatos y por consiguiente es muy costoso. Además, no siempre está disponible un aglomerado.

La invención tiene por ello el objetivo de especificar un procedimiento para la separación de celulosa y otra material adhesivo en el reciclado de desechos de plástico, en particular una mezcla de plásticos, que reduzca el gasto de energía y aparatos.

45 Este objetivo se resuelve por las características de la reivindicación 1.

En el procedimiento según la invención se fraccionan desechos de plástico eventualmente preclasificados de forma mecánica en escamas a partir de láminas o trozos de piezas de plástico más gruesas hasta un tamaño predeterminado, separándose los tamaños grandes. De los desechos recogidos se separa habitualmente plástico y se fracciona con la ayuda de una trituradora o aparatos de fraccionamiento similares, para que se pueda
50 suministrar, por ejemplo, al proceso de compactación. También se conoce realizar una preclasificación de manera manual o automática según los tipos individuales de plástico. Así es problemático, por ejemplo, el reprocesamiento o reutilización de PVC o también PET junto con otros tipos de plásticos. En el procedimiento según la invención los desechos de plástico se fraccionan de forma mecánica hasta que las piezas no sobrepasan un tamaño determinado. Los tamaños grandes se separan y eventualmente se someten nuevamente al proceso de

fraccionado.

El producto fraccionado de esta manera se suministra sin compactación precedente a un refinador de discos. Sus discos cooperantes, que tienen preferentemente una distancia que se corresponde aproximadamente al grosor de las escamas sin materiales adhesivos desprenden por fricción los materiales ampliamente de las escamas.

- 5 En el mecanizado en el refinador de discos se obtiene la extremadamente gran ventaja de que se desprenden por fricción completamente la celulosa adherente de las escamas de plástico que procede, por ejemplo, de etiquetas. Esto es cierto también en otras sustancias extrañas adhesivas, en particular para el adhesivo de las etiquetas, que normalmente no es hidrosoluble. Con ello la celulosa está presente por separado en el producto de partida del refinador de discos. Éste no es el caso la mayoría de las veces en la molienda del compactado o aglomerado en un refinador, también en un refinador de discos dentados. En el compactado o aglomerado la celulosa está encapsulada o enganchada y adherida también después de la molienda en o dentro de los granos de plástico. Sólo por una molienda fina, por ejemplo, en otra etapa de molienda, es posible en este caso separar partículas de celulosa de partículas de plástico, de forma que a continuación es posible una separación por procedimientos apropiados, por ejemplo, procedimiento de clasificación por viento.

- 15 Según la invención en lugar de un refinador de discos es posible utilizar un refinador de tambor.

- 20 En la invención la celulosa está presente de forma separada después del paso de las escamas por el refinador de discos, y el plástico separado puede proseguir el proceso, es decir, otras etapas de molienda y deshidratación, según se conoce del procedimiento descrito al inicio. Además, en la invención es suficiente un grado de fraccionamiento claramente menor para la molienda del plástico, ya que la celulosa está presente de todos modos separadamente del plástico. La celulosa se puede separar mediante métodos de separación apropiados. Por consiguiente la retirada de la celulosa de los desechos de plástico es esencialmente más económica que en procedimientos convencionales.

Con la ayuda de la invención se puede extraer con ello de manera sencilla del proceso también el contenido de suciedad, que llega con el plástico a través del refinador de discos, por ejemplo, por cribado de la fracción fina.

- 25 Al utilizar un refinador de discos dentados los dientes están dispuestos espaciados en círculos concéntricos, siendo los huecos entre los dientes de un círculo y la distancia de los discos del refinador unos respecto a otros tan grandes que pueden pasar las escamas o trozos o el producto molido hasta ahora. Ya que el fraccionamiento de las escamas y de los trozos se realiza desde dentro hacia fuera, con un fraccionamiento continuo desde dentro hacia fuera, el producto tiene naturalmente menores dimensiones en la zona exterior entre los discos dentados que en la zona de la abertura de suministro en el eje del refinador. Correspondientemente la distancia de los dientes en los círculos y la distancia de los discos de molienda se hacen más pequeñas desde dentro hacia fuera. Por ello es válido que la distancia es muy importante, ya que a pesar de la presencia de agua existe por lo demás el peligro de que el plástico en trozos se fije en el refinador y lo obstruya en breve.

- 35 Los refinadores de discos dentados se conocen en sí. Se utilizan para la dispersión de celulosa que se origina así durante el procesamiento de papel usado. La celulosa se echa en una suspensión en el refinador de discos dentados, siendo mecanizado el material en primer lugar en una así denominada zona de batanado en la zona de entrada, antes de que fluya hacia las series de dientes. Para el fraccionamiento de las escamas no compactadas u otros trozos de plástico y la retirada de celulosa adhesiva no se han empleado hasta ahora los refinadores de discos dentados. Los refinadores de discos dentados deben entresacar las fibras de papel en su finalidad de uso actual y no deben molerlas. Las fibras se deben deteriorar lo menos posible durante la dispersión.

- 40 Según otra configuración de la invención el producto de partida se puede introducir después de la deshidratación mecánica y eventualmente retirada de fracciones finas en un depósito de inmersión y flotación, en el que se realiza una separación de la celulosa y particular con un peso específico > 1 y piezas de plástico con un peso específico < 1 . Este procedimiento tiene la ventaja de que, por ejemplo, PVC o PET, que tienen un peso específico mayor de 1, bajan junto con la celulosa, mientras que las partículas plásticas restantes se pueden hacer flotar y retirarse.

- 45 Según otra configuración de la invención, el producto de partida se puede suministrar también a una criba en la que la suspensión de celulosa se retira del producto de partida por depresión. Además, se puede utilizar un dispositivo de criba según el documento US 2004/0050510 A1, no obstante, estando formado en cuestión la torta del filtro de partículas de plástico, mientras que la celulosa atraviesa la criba de tambor. Finalmente el producto de partida se puede suministrar después de la deshidratación mecánica a una centrifugadora clasificadora en la que se realiza una clasificación según la densidad.

En general en la extracción de la celulosa se puede aprovechar que en presencia de escamas de láminas con adhesivos de etiquetas, la celulosa se separa prácticamente completamente del plástico después del paso del refinador de discos y va a la dispersión con una consistencia uniforme del material. Debido a la diferencia

geométrica de tamaño de las celulosas y de las escamas de láminas se puede aplicar casi cualquier cribado en húmedo, que retiene las escamas de láminas y deja pasar a la dispersión de celulosa. Las clasificaciones por densidad funcionan si otros plásticos, como por ejemplo, plásticos duros se muelen en el refinador de discos en granos finos y con ello no se puede aplicar una separación geométrica.

5 Ya se ha mencionado que con la ayuda de un refinador de discos del tipo indicado se obtiene el efecto de que se separan o cizallan celulosas adhesivas y otros materiales de los plásticos. Con ello se pueden evitar métodos convencionales de descargar de forma costosa las láminas con adhesivos de celulosa en procesos de secado de la celulosa o dejarles ir a través de un lavador por fricción que produce residuos de celulosa no reutilizables económicamente. Además, en los métodos de lavado según el estado de la técnica frecuentemente es
10 insatisfactoria la separación de las celulosas de los materiales plásticos por el efecto de separación, ya que por el adhesivo presente para etiquetas siempre quedan restos de celulosa en el plástico. En la invención la celulosa se separa prácticamente completamente del plástico ya después de una primera etapa de refinador y no tiene que pasar todo el proceso de procesamiento del plástico. Para la fabricación de materias primas para compuestos de madera y plástico puede ser ventajoso dejar pasar la celulosa separada el proceso junto con los plásticos y dejar éstos en el secador igualmente juntos. De esta manera se genera una mezcla de material muy homogénea y bien
15 mezclada, que a continuación y eventualmente añadiendo aditivos y/u otros plásticos con máquinas apropiadas, como por ejemplo, un Palltruder o una mezcla seca se gelifica o incluso se compone con mezcladores en caliente o refrigerantes en caliente o con extrusores. Si por el contrario la celulosa se separa previamente, el plástico limpio y eventualmente clasificado se regranula en un extrusor.

20 El procedimiento según la invención se puede repetir también. El producto de partida del refinador de discos se puede suministrar total o parcialmente (por ejemplo, el 30%) directamente a la entrada del refinador. En la invención también se puede utilizar material flojamente compactado, como por ejemplo, pellets de matriz como material de entrada para el refinador de discos. Aquí se consigue un compuesto en los pellets sólo por rascado o ligera fusión de las partículas en la zona de borde. Esto provoca que las escamas se disuelvan y las adherencias de celulosa de
25 estas escamas se friccionen de forma eficaz.

Según se ha mencionado igualmente, en el procedimiento según la invención las escamas de desechos de plástico se fraccionan relativamente poco en el refinador de discos. Por ello es posible clasificar las escamas, por ejemplo, por procedimientos de clasificación apropiados según los tipos de plásticos. También es posible separarlas del producto en grano.

30 Durante el secado en un secador de lecho fluidizado o de dispersión se produce una separación de las escamas ligeras en el filtro, mientras que los plásticos duros en grano se descargan del secador. Así se aprovecha el efecto de clasificación por viento en este tipo de secador especial, a fin de separar fragmentos ligeros de láminas de partículas de plástico en grano. Éstas tienen un índice de fusión (Melting-Flow-Index, (MFI)) diferente, de forma que se producen diferentes tipos de regranulados. Ya que las escamas y granos están presentes separadamente y
35 libres de celulosa, es posible clasificarlos en los tipos de plásticos. Los métodos de separación a utilizar para ello se conocen. Si se clasifican ulteriormente escamas y/o granos según los tipos de plásticos, es posible la generación de un regranulado de plástico puro.

Si es suficiente se puede utilizar eventualmente el producto molido liberado de la celulosa directamente en determinados procesos de procesamiento, por ejemplo, en la fabricación de piezas de plástico, compuestos de
40 madera y plástico o similares. No obstante, si se desea un producto homogéneo, el proceso de molienda se puede repetir según la invención o se puede seguir en otra etapa del refinador.

Del producto molido se retira además convenientemente con el agua del proceso el contenido de fracción fina, que no sólo contiene fracciones finas de plástico, sino también componentes orgánicos u otro contenido de suciedad que todavía está adherido a las escamas u otras piezas de plástico o está mezclado con éstas. El agua del proceso
45 se puede preparar, eventualmente se puede reenviar después de un cribado fino de las fracciones finas o después de un cribado de las fracciones fina en el proceso.

Si se realiza la retirada de la celulosa sólo en el procedimiento de clasificación por viento, no se puede evitar que una fracción fina de plásticos esté contenida en la celulosa. No obstante, se puede reutilizar adecuadamente el producto cribado o filtrado. Plásticos finos, ante todo con origen en la poliolefina o origen de poliéster (PET),
50 producen junto con la celulosa un material muy utilizable para la fabricación de los así denominados compuestos de madera y plástico (WPC). La mezcla de fibras de plásticos se lleva, por ejemplo, a través de un aglomerador en forma granulada o se dispersa directamente en una calandra de doble banda. Otra posibilidad es la composición, por ejemplo, en un extrusor especial con dispositivo de desgasificación y eventualmente adición de aditivos, como por ejemplo, anhídrido de ácido maleico. También plásticos puros de origen virgen, productos de reactores o
55 plásticos de alto valor a partir de la clasificación por tipos de plásticos se pueden mezclas para generar calidades orientadas de procesamiento. En este caso se genera una mejora de las fibras del plástico por esta aplicación, de forma que se puede reducir la mezcla de virutas y fibras de madera o incluso se puede prescindir de ella. Con ello

se suprime la preparación de las virutas o fibras de madera para la fabricación de WPC, lo que provoca grandes ahorros económicos. Otro efecto económico se sitúa en el sector de la eliminación de desechos, en el que por lo demás se originan elevados costes para la eliminación de desechos de la celulosa.

Es posible básicamente la aplicación en la invención de un refinador de discos dentados convencional, según se utiliza de forma conocida para la dispersión de celulosas de papel usado. No obstante, necesita ciertas modificaciones consabidas que se pueden deducir ya de las indicaciones anteriores, a fin de obtener el uso deseado, es decir, un fraccionamiento con desprendimiento simultáneo de las adherencias como suciedad y/o celulosa. En una configuración de la invención para ello, partiendo de la abertura central de suministro, la primera serie de dientes está dispuesta a una distancia radial determinada respecto a la abertura de suministro y forma una zona de entrada preferentemente plana. En otra configuración de la invención está previsto que se utilice un refinador de discos dentados en el que la distancia de las superficies de discos partiendo de la abertura central de suministro disminuye continuamente radialmente hacia fuera. Según otra configuración de la invención se puede utilizar un refinador de discos dentados en el que la zona exterior radial de los discos presenta nervaduras radiales o aproximadamente radiales, espaciadas en la dirección de giro, según las presentan los refinadores de discos habituales que se han conocido para la molienda de aglomerados de plástico. En este contexto las nervaduras de molienda se proveen de barreras, de forma que los granos molidos se conducen al disco adyacente. De esta manera se consigue una molienda todavía más eficaz.

Finalmente se puede prever en el refinador de discos dentados según la invención que contenga canales el disco dentado partiendo de la abertura central de suministro a distancia periférica, los cuales se extiendan hacia fuera sobre un trayecto determinado. Los canales, que pueden disminuir en su profundidad desde dentro hacia fuera, tienen en cada caso una anchura de forma que permiten la entrada del material o escamas de plástico en trozos.

Se menciona todavía que durante el desprendimiento por fricción de la celulosa en el refinador de discos se realiza también una separación de materiales compuestos, por ejemplo, láminas de aluminio de escamas de plástico.

La invención se explica más en detalle a continuación mediante los dibujos.

Fig. 1 muestra un esquema de instalación para la preparación de desechos de plástico con la ayuda de una etapa de refinador según la invención.

Fig. 2 muestra un esquema de instalación para la preparación de desechos de plástico con la ayuda de dos etapas de refinador según la invención.

Fig. 3 muestra un esquema de instalación sobre el uso de una etapa de refinador de discos dentados según la invención en conexión con un proceso de molienda convencional.

Fig. 4 muestra la vista en planta de un disco de un refinador de discos dentados para la aplicación en la invención.

Fig. 5 muestra una modificación del disco dentado según la figura 4.

Fig. 6 muestra en perspectiva el disco dentado según la fig. 5.

Fig. 7 muestra esquemáticamente el secado y clasificación por viento al final del proceso de molienda de desechos de plástico.

Fig. 8 muestra esquemáticamente una sección parcial a través de un disco dentado según la fig. 4.

En la fig. 1 está indicado un refinador de discos dentados 26 que abajo se describe ulteriormente en detalle. Se acciona por un motor 27. Desde un acopio 80 se introducen escamas de plástico y otros trozos de plástico en un recipiente 22 con agua. Las escamas de plástico y trozos de plástico son el resultado de un fraccionamiento previo y eventualmente clasificación previa. Habitualmente los desechos de plástico separados de los desechos están presentes en forma de bolas prensadas.

Antes del prensado en bolas o también luego se realiza una segregación de componentes minerales y metales mediante una caída de productos pesados. Igualmente se puede realizar una extracción de papeles libres. Además, puede realizarse una clasificación según los tipos de plásticos a través de, por ejemplo, unidades sensoras de reconocimiento apoyadas por infrarrojos con extracción posterior de los plásticos identificados. Opcionalmente puede tener lugar una extracción sólo de los plásticos indeseados. Los desechos de plástico a partir de bolas abiertas se fraccionan, produciéndose escamas por el fraccionamiento de láminas y trozos en piezas de plástico tridimensionales o más gruesas. Este fraccionamiento se realiza en una trituradora o un cortador de discos. Una fracción fabricada de esta manera debe estar adaptada de forma que no se origine un así denominado granzón, que no cumpla los criterios de aceptación para la alimentación al refinador 26. Con esta finalidad se debe instalar por ello en caso de necesidad un cribado de granzones, ante todo del producto en trozos, reenviándose o

también extrayéndose el granzón o eventualmente a través del aparato de fraccionamiento.

Las escamas y trozos de plástico en el depósito 22 se suministran con agua por una bomba de sólidos 24 al refinador 26 que – según se menciona – es un así denominado refinador de discos dentados. Está en condiciones de separar por fricción celulosas adherentes y adhesivos de las escamas de plástico y reducir a granulado el producto enviado más duro. La hendidura de molienda está ajustada de forma que las escamas pasan esencialmente no fraccionadas, pero se desprenden por fricción o cizallamiento los materiales adhesivos. El producto de partida se deshidrata a continuación mecánicamente, por ejemplo, con la ayuda de una centrifugadora o similares. El agua del proceso se reenvía con fracciones finas, que pueden comprender también el contenido de suciedad, al recipiente 22. Alternativamente se criban las fracciones finas antes de que se reenvíe el agua del proceso. Alternativamente el agua del proceso cribada se puede suministrar también a un proceso de preparación.

El producto molido llega a un dispositivo 28, en el que se separa la celulosa del plástico. El refinador de discos dentados 26 tiene la propiedad de friccionar de forma eficaz el material de celulosa adherido en las escamas, de tal manera que la celulosa está presente separadamente en el producto molido en forma de una suspensión. La celulosa, que se separa con la ayuda de dispositivos apropiados, se suministra eventualmente a un procesamiento posterior. Como dispositivos separadores sirven, por ejemplo, una criba convencional, una criba a través del que se aspira la suspensión de celulosa, un centrifugador clasificador o también una disposición de inmersión y flotación, según se conoce en sí. El material plástico liberado de la celulosa en forma de escamas y granos se puede suministrar a otro tratamiento. Se puede moler aun más, según se conoce del procedimiento descrito al inicio o también se puede suministrar directamente a una utilización, eventualmente tras otras medidas de procesamiento.

Una separación de la celulosa del plástico puede tener lugar también directamente a partir de la suspensión en la salida del refinador, preferentemente con los medios arriba indicados. Según la aplicación del método de separación es necesaria una deshidratación de la fracción de plástico.

En el esquema de instalación según la figura 2 está previsto de nuevo con un acopio 80 de escamas y plástico en trozos, según se ha descrito ya en conexión con la figura 1. En el caso mostrado las escamas y trozos de plástico se suministran a través de un tornillo sin fin de transporte 16 al refinador de discos dentados 26. En la deshidratación mecánica, por ejemplo, con la ayuda de una centrifugadora, se retiran y criban en fino el agua del proceso y fracciones finas, suministrándose el agua del proceso a un tratamiento de aguas residuales y de allí de vuelta al tornillo sin fin de transporte 26, en el que también se puede introducir agua fresca, de forma que en el refinador de discos dentados se introduce predominantemente agua y una fracción de material plástico, por ejemplo, al menos del 10% del volumen total.

El producto molido deshidratado se puede introducir a través del tornillo sin fin de transporte 26 de vuelta al refinador de discos dentados, para efectuar un nuevo fraccionamiento. Alternativamente se puede introducir a través de un tornillo sin fin de transporte 18 en otro refinador 12 que está accionado por un motor 16a. El refinador 12 puede ser un refinador de discos dentados o también otro refinador de discos con nervaduras de molienda, según se ha conocido en conexión con el procedimiento mencionado al inicio. El producto de partida del refinador 12 se deshidrata de nuevo mecánicamente, por ejemplo, mediante una centrifugadora. El agua del proceso con fracciones finas llega a una criba fina, conduciéndose el agua del proceso hacia el tratamiento de aguas residuales, según se ha descrito ya también para la primera etapa. También el proceso en la segunda etapa del refinador se puede recircular, según se indica por la línea. El producto de partida deshidratado, que presenta un grado de fineza consabido, llega a un secador. Se trata de un secador por aire que sirve al mismo tiempo como clasificador por viento. El material descargado con el secador por aire llega a un dispositivo de cribado o filtrado 82. La producto cribado o filtrado se puede suministrar a una utilización apropiada, por ejemplo, a la fabricación de compuestos de madera y plástico, según ya se ha descrita arriba. El producto restante liberado de la celulosa y producto molido fino se suministra a través de 84 entonces a su aplicación ulterior. Se menciona todavía que la fracción de celulosa / plástico del dispositivo de cribado o el dispositivo de filtrado, según se descarga en 86, se puede someter todavía a otro secado, por ejemplo, en un secador de dispersión. Si la celulosa se ha retirado ampliamente por una separación precedente, el producto de entrada del secador se puede separar en escamas y producto de grano. Las escamas se acumulan en el filtro, y el producto en grano se transporta fuera del secador.

En la figura 3 partes del esquema de instalación están tomadas del esquema de instalación según la figura 1 ó 2. Por ello las mismas partes están provistas de las mismas referencias. La peculiaridad de la figura 3 consiste en que se utiliza un compactado relativamente flojo como material de partida. El producto de partida del reservorio 30 se mete en el depósito de agua 22 y desde allí se suministra a través de la bomba de sólidos al refinador de discos dentados 26, que limpia las escamas y fracciona trozos de piezas de plástico más gruesas. El proceso de secado y la separación de la celulosa se parece al proceso que se ha descrito mediante la figura 2. Por ello no se debe entrar en ello en detalle.

Mediante las figuras 4 a 6 y 8 se deben explicar detalles del refinador de discos dentados 26 según las figuras 1 a 3. En la figura 4 está representada una vista en planta de un disco 40 del refinador de discos dentados. En el

presente caso es aquel disco de un par de discos dentados, a través de cuya abertura 42 central se conduce el producto a fragmentar. En el disco 40 están conformados dientes 44 en diez círculos que está dispuestos de forma concéntrica. Entre los dientes 44 es plano el disco 40. Los dientes, que pueden tener diferentes formas, tienen sobre un círculo respectivamente una distancia 46 unos de otros, que en el caso mostrado es aproximadamente igual, no obstante, se puede reducir desde dentro hacia fuera. Entre los círculos los dientes tienen una distancia 48. También ésta puede volverse más pequeña de dentro hacia fuera. En el proceso de molienda llega el agua y el producto a fraccionar, es decir, escamas y pequeños trozos de plásticos tridimensionales, a través de la abertura 42 en la zona entre dos discos dentados adyacentes, estando dispuesta la disposición de dientes del segundo disco, que no se muestra en la figura 5, de forma que la hilera de dientes pueden engranar unas en otras. Las distancias 46, 48 y la distancia de los discos dentados cooperantes están dimensionadas de forma que el producto a moler correspondiente puede pasar sin trabas, de tal manera que se evitan obstrucciones. Por este motivo las distancias 46, 48 y también la distancia entre discos dentados cooperantes se puede reducir desde dentro hacia fuera, ya que el grano del producto se fracciona desde dentro hacia fuera. Esto puede apreciarse en la figura 8. El grosor del disco dentado 40 aumenta constantemente de la abertura 42 hacia fuera.

El disco dentado 40 según la figura 5 se diferencia de aquel según la figura 4, porque partiendo de la abertura de suministro 42 están conformados algunos canales 50 que tienen aproximadamente forma de arco circular, siendo la curvatura de tal manera que los extremos de los canales 50 señalan en la dirección de giro opuesta, según está indicado con la flecha 52. Los canales 50 tienen una anchura que es ligeramente o algo mayor que la anchura de las escamas o trozos de plástico más grandes, que se suministran a través de la abertura de suministro 42. Los canales 50 tienen la máxima profundidad adyacente a la abertura de suministro 42 y disminuyen gradualmente en su profundidad, saliendo en el extremo en la superficie de discos dentados. El extremo se encuentra a aproximadamente la mitad del radio del disco dentado 40.

En la figura 7 está representado esquemáticamente un secador de lecho fluidizado como el que puede utilizarse por ejemplo en conexión con la forma de realización según las figuras 2 y 3. En conjunto se designa con 60. Una carcasa oblonga está subdividida en la dirección longitudinal por una criba o rejilla 62 horizontales, que porta arriba el producto molido 64 suministrado. Por debajo de la criba 62 se suministra aire caliente que viene de un calentador. En el tercio siguiente se suministra aire frío. La carcasa oblonga se pone en vibración de manera apropiada, de forma que el producto se mueve previamente de izquierda a la derecha como lecho sobre la criba 62. Un secador semejante de lecho fluidizado se conoce en sí. El producto secado llega en 66 al extremo derecho de la carcasa del secador de lecho fluidizado y se captura en recipientes correspondientes. El producto de entrada 64 contiene escamas y plástico en grano. Las escamas se conducen a través del conducto 68 hacia una criba o filtro 70, donde se capturan. La fracción tamizada se conduce a través de 72 a un procesamiento ulterior, eventualmente después de otro secado a través de, por ejemplo, un secador de dispersión. Otro procesamiento ulterior se realiza, por ejemplo, por regranulado. Los materiales en grano o escamas se pueden separar, por su lado, todavía en tipos de plásticos, utilizándose métodos de separación conocidos en sí.

Si la celulosa llega en el material de entrada 64, ésta se deposita sobre la criba o filtro 60, mientras que todo el material plástico limpiado se descarga con 66 en el secador de lecho fluidizado. En este caso se pueden ajustar en el secador de lecho fluidizado otras condiciones de separación que en la separación de escamas de material en grano.

La distancia variable de los discos dentados es tan grande en la abertura de suministro que el producto puede entrar sin atasco.

REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento para la separación de celulosa y otros materiales adhesivos de desechos de plástico en el reciclaje de todos los tipos de desechos de plástico, en particular una mezcla de plásticos (MKS), en el que láminas y trozos de piezas de plástico más gruesas de desechos de plástico eventualmente preclasificados se fraccionan previamente mecánicamente en escamas o partículas hasta un tamaño predeterminado, en el que los tamaños grandes se separan, el producto fraccionado se introduce junto con agua en un refinador de discos sin preparar previamente un compactado o un aglomerado a partir de las escamas, en el que la fracción de escamas y otras partículas es al menos del 10% del volumen total, los materiales adhesivos de las escamas se desprenden por fricción ampliamente por los discos cooperantes del refinador y se presentan como materiales separados y los materiales desprendidos por fricción se separan de las partículas de plástico por un procedimiento apropiado de separación.
- 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque los materiales desprendidos por fricción son predominantemente de celulosa.
- 3.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el producto de partida deshidratado del refinador de discos se somete a una clasificación por viento en un secador de aire, extrayéndose previamente la celulosa o separándose junto con las escamas del producto granulado.
- 4.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque las escamas y granos secos se separan en un secador en lecho fluidizado.
- 5.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque la celulosa se descarga con el aire seco de un secador de aire, en particular secador de lecho fluidizado o de dispersión, y se captura en una criba o filtro.
- 6.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque después de la deshidratación mecánica y dado el caso retirada de fracciones finas, el producto de partida se introduce en un depósito de flotación gravimétrica, en el que se realiza una separación de la celulosa y partículas con un peso específico > 1 de partículas de plástico con un peso específico < 1 o los cortes de separación se ajustan mediante una solución salina conforme a las necesidades a cortes de densidad mayor de 1.
- 7.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque después de la deshidratación mecánica y eventualmente retirada de fracciones finas, el producto de partida se introduce en una centrífuga de clasificación en la que se separan unas de otras las partículas de celulosa y de plástico.
- 8.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la celulosa se separa del producto de partida por cribado geométrico, preferentemente con una criba de la que se retira una suspensión de celulosa por depresión.
- 9.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se utiliza un refinador de discos dentados cuyos discos presentan dientes que engranan entre sí y que están dispuestos espaciados en círculos concéntricos, siendo los huecos entre los dientes de un círculo tan grandes que pueden pasar libremente trozos de material más grueso o sólido o el producto pulverizado hasta entonces.
- 10.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se utiliza un refinador de discos con cuchillas, correspondiéndose la distancia de los discos aproximadamente con el grosor del material de escamas sin adherencia.
- 11.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque antes de la entrada en el refinador de discos, el producto fraccionado previamente se introduce con agua en un tambor de disgregación (pulper) y se separan las fibras de celulosa disgregadas.
- 12.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque los desechos de plástico o las escamas o los trozos de grosor mayor se clasifican según los tipos de plástico y los tipos de plásticos preclasificados se suministran al refinador de discos.
- 13.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque los tipos de plásticos indeseados se extraen de los desechos de plástico o las escamas o trozos más gruesos.
- 14.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque las escamas y/o los cuerpos del producto de partida secado se clasifican según los tipos de plásticos.
- 15.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado porque el producto de partida se reenvía al menos parcialmente al refinador de discos.

16.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizado porque el material flojamente compactado de desechos de plástico se fracciona en un primer proceso de molienda en un refinador de discos conectado previamente y el producto molido del refinador conectado previamente se introduce y fracciona en otro refinador de discos.

5 17.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque el producto de partida del refinador de discos se suministra a otra etapa del refinador de discos después de la deshidratación mecánica.

18.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 4 a 8 y 17, caracterizado porque el producto de partida del segundo refinador se suministra al proceso de separación sin deshidratación.

10 19.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 18, caracterizado porque al utilizar un refinador de discos dentados, el primer círculo de dientes partiendo de la abertura central de suministro está dispuesto a una distancia radial de la abertura de suministro para la formación de una zona de entrada.

20.- Procedimiento según la reivindicación 19, caracterizado porque la superficie de discos de la zona de entrada es plana en continuo hasta el primer círculo de dientes.

15 21.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 20, caracterizado porque se utiliza un refinador de discos dentados en el que la distancia de las superficies de discos partiendo de la abertura central de suministro disminuye continuamente radialmente hacia fuera.

22.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 21, caracterizado porque se utiliza un refinador de discos dentados en el que una zona exterior radialmente de los discos presenta nervaduras de molienda radiales o aproximadamente radiales, espaciadas en la dirección de giro.

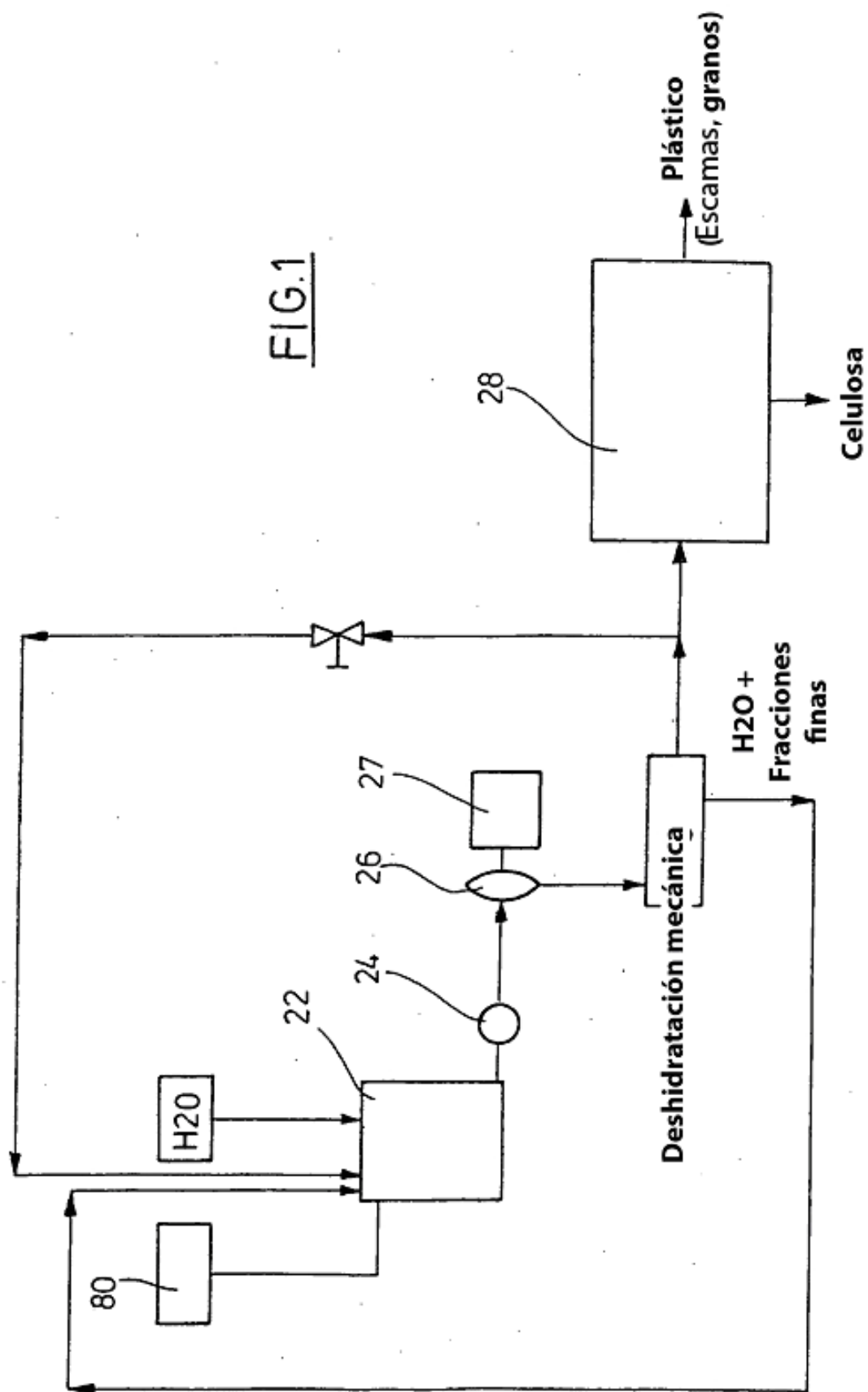
20 23.- Procedimiento según la reivindicación 10 ó 22, caracterizado porque entre las nervaduras de molienda están dispuestas barreras de forma que los granos y/o escamas pulverizados se guían hacia el disco adyacente.

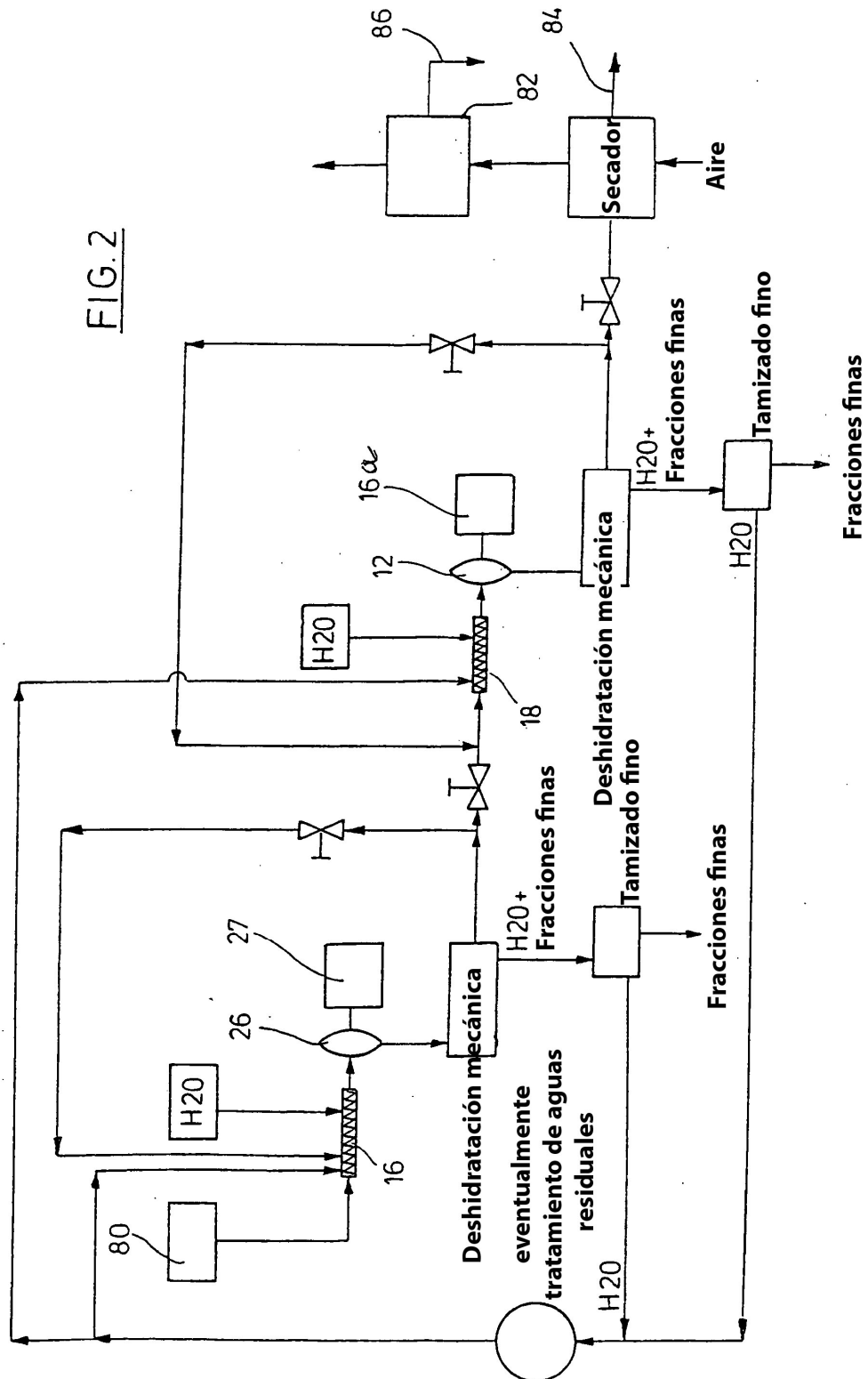
25 24.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 22, caracterizado porque se utiliza un refinador de discos dentados en el que están conformados canales en los discos dentados partiendo de la abertura central de suministro a distancia periférica de la abertura de suministro, los cuales se extienden hacia fuera sobre un trayecto determinado.

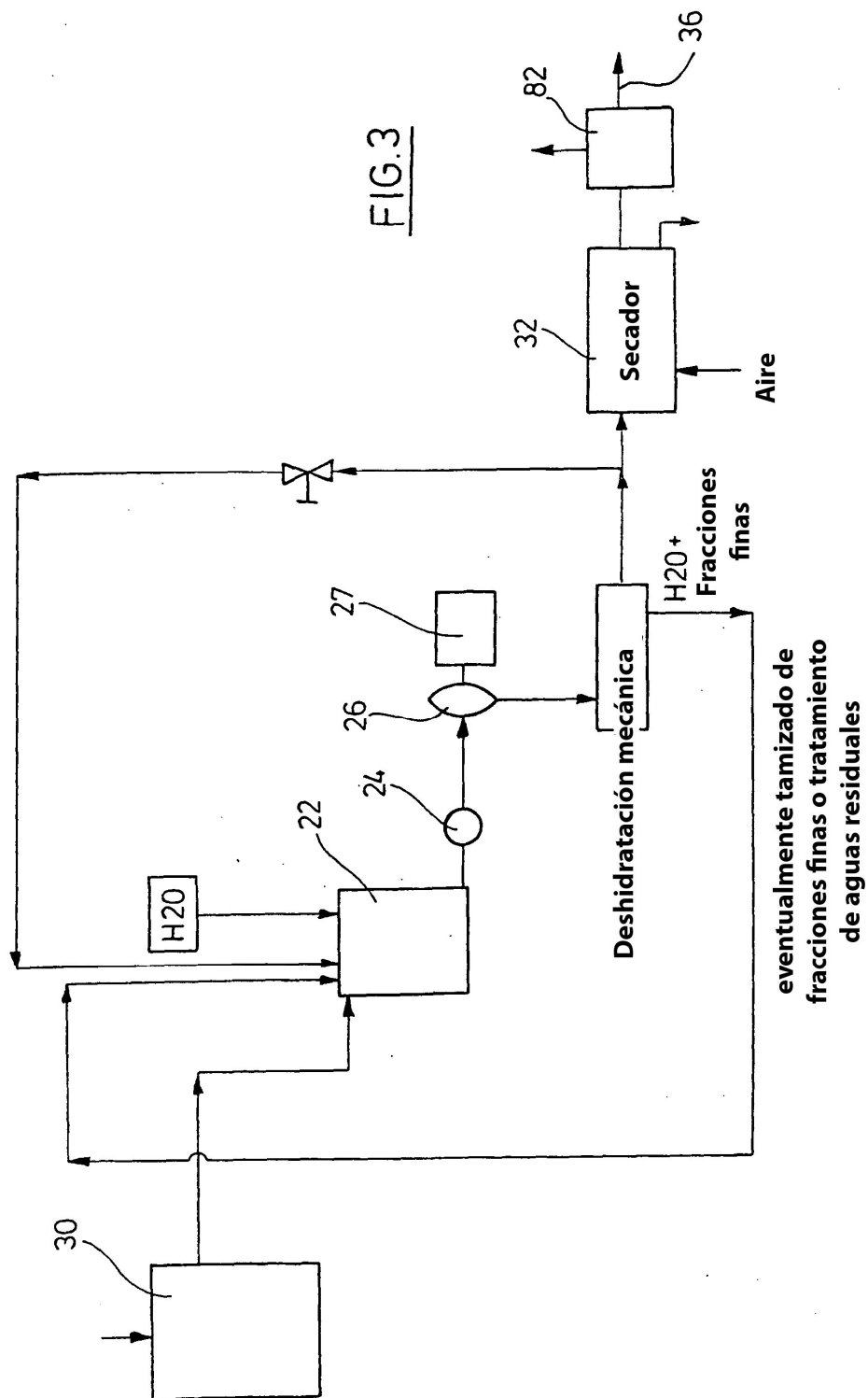
25.- Procedimiento según la reivindicación 24, caracterizado porque la profundidad de los canales disminuye desde dentro hacia fuera.

26.- Procedimiento según la reivindicación 24 ó 25, caracterizado porque los canales tienen forma de arco, señalando el extremo exterior de los canales en forma de arco opuestamente a la dirección de giro.

30







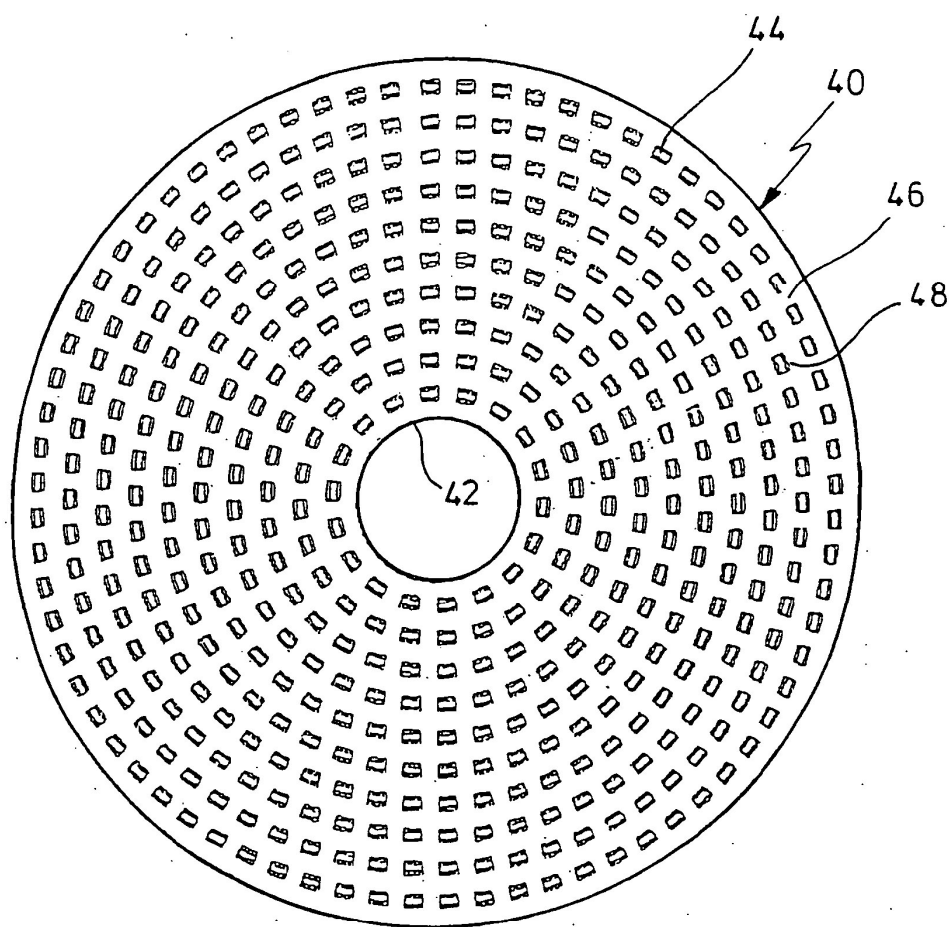


FIG. 4

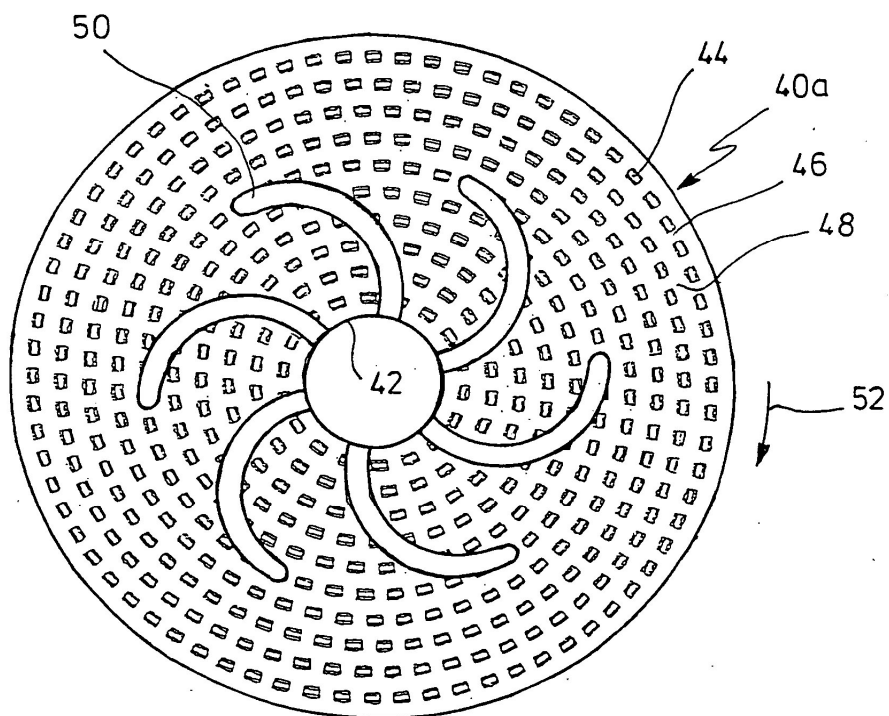


FIG. 5

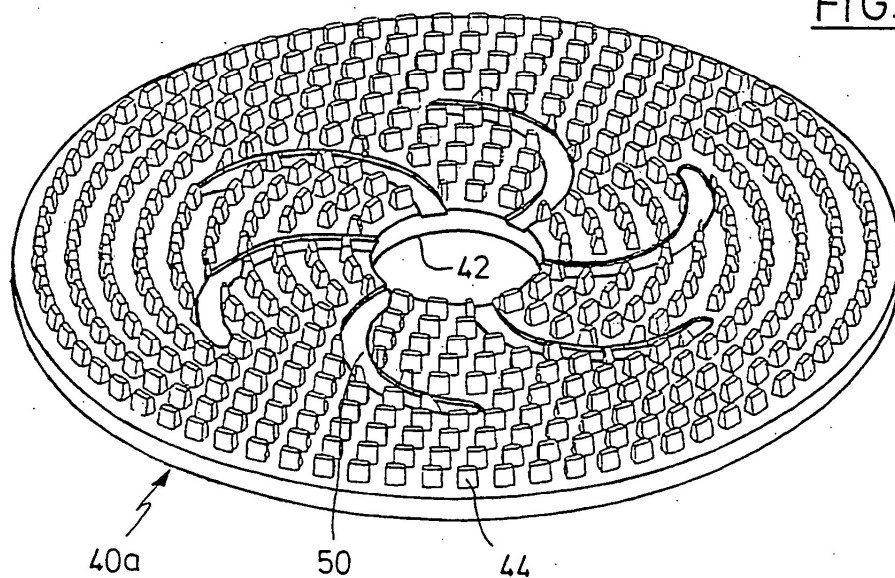


FIG. 6

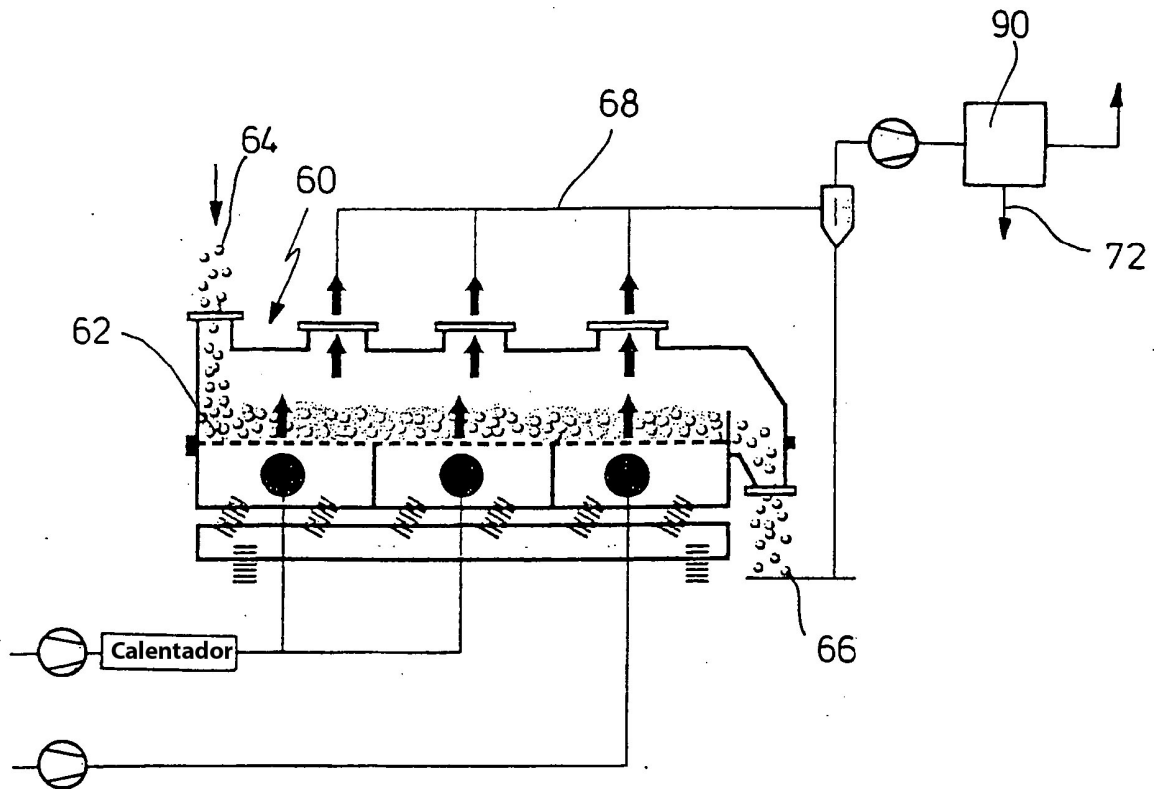


FIG. 7

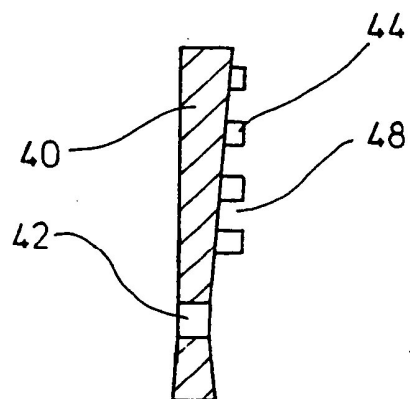


FIG. 8