



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 280 256**

51 Int. Cl.:
C03B 37/05 (2006.01)
D04H 1/72 (2006.01)
D04H 3/03 (2006.01)
D04H 1/00 (2006.01)
D04H 1/70 (2006.01)
D04H 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **00972712 .4**
86 Fecha de presentación : **28.09.2000**
87 Número de publicación de la solicitud: **1228011**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **07.08.2002**

54 Título: **Procedimientos y aparato para la producción de productos de fibras vítreas artificiales.**

30 Prioridad: **28.09.1999 EP 99119021**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.09.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.09.2007

73 Titular/es: **Rockwool International A/S**
Hovedgaden 584
2640 Hedehusene, DK

72 Inventor/es: **Haulrik, Joakim**

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 280 256 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

Procedimientos y aparato para la producción de productos de fibras vítreas artificiales.

La invención se refiere a un aparato y a procedimientos para obtener productos de fibras vítreas artificiales (MMVF) mediante una técnica de hiladora centrífuga en la que cada rotor está montado para girar alrededor de un eje sustancialmente horizontal. Además, se refiere a productos que presentan combinaciones especialmente útiles de propiedades y que se pueden obtener mediante dicha técnica de hiladora centrífuga.

La hiladora centrífuga puede presentar un rotor único montado para rotación en un eje sustancialmente horizontal. Más habitualmente, la hiladora centrífuga es una hiladora en cascada que comprende un primer rotor y uno o más rotores posteriores cada uno montado para rotación alrededor de un eje sustancialmente horizontal y dispuesto de manera que la masa fundida vertida en el primer rotor sea impulsada a cada rotor posterior, a su vez, y se expulsa centrifugamente fuera de cada rotor subsiguiente y como opción, expulsadas del primer rotor como fibras. Están previstos unos medios motorizados adecuados para expulsar los rotores.

Convencionalmente, se suministra aire alrededor y/o desde la hiladora de modo que las fibras sean sopladadas hacia delante desde la hiladora como una nube de fibras arrastradas por el aire.

Las fibras son recogidas como una banda continua en un colector a través del cual se aplica succión. El colector suele presentar una banda en movimiento continuo u otra superficie de modo que la banda continua sea continuamente transportada desde el punto en el que las fibras se recogen en el colector.

Con frecuencia, a continuación la banda continua se recubre de forma cruzada o de otro modo, se recubre sobre sí misma de modo que aumente el espesor del producto de fibra y de modo que se reduzca al mínimo cualquier variación en espesor o calidad, que pueda producirse en puntos individuales dentro de la banda continua adicional.

Es importante depositar las fibras en el colector en una forma tan laminar como sea posible. Si las fibras se depositan de forma aleatoria, o perpendicular al plano de la banda continua, por ejemplo como agrupaciones o bolas de fibras, esto tiende a perjudicar las propiedades de la banda continua y los productos obtenidos a partir de ella. Por ejemplo, la banda continua o los productos obtenidos a partir de ella pueden presentar una resistencia a la tracción inferior y pueden presentar una apariencia visualmente no uniforme. Este inconveniente tiende a agudizarse cuando se hace mayor el espesor de la banda continua.

En algunos procedimientos para obtener productos de MMVF, las fibras se desplazan hacia abajo antes de que sean recogidas, pero esto suele resultar un inconveniente cuando las fibras se obtienen utilizando una hiladora centrífuga del tipo descrito anteriormente.

En otros procedimientos para obtener productos de MMVF, las fibras se forman mediante otras técnicas y/o se desplazan en una distancia larga (con frecuencia, desplazándose a través de un conducto confinador) antes de que se recojan en un colector. Ejemplos de dichos procedimientos están contenidos en las patentes US n° 2.110.280, n° 2.830.648, n° 4.163.036,

n° 4.167.404 y US n° 5.455.991. Aunque esta transferencia indirecta de las fibras desde el aparato formador de fibras al colector puede ser adecuada en algunos procedimientos de formación de fibras, resulta inconveniente e indeseable cuando las fibras se forman mediante una hiladora centrífuga del tipo descrito anteriormente. El desplazamiento indirecto de las fibras al colector es la causa de la formación de bolas y de otros efectos indeseables en la configuración de fibras reduciendo, de este modo, las características laminares del depósito sobre la banda continua. Otros materiales implicados en el procedimiento, tales como depósitos de fibras y/o ligantes y/o granalla, que se recogen en las paredes del conducto, pueden formar también bolas con fibras, lo que causa un depósito no laminar adicional en la banda continua.

La forma convencional de recoger las fibras desde una hiladora centrífuga del tipo descrito anteriormente, por lo tanto, proporcionar un colector de desplazamiento continuo relativamente próximo a la hiladora.

El colector está dispuesto enfrentado a la hiladora. Puede estar abierto a la atmósfera, pero suele estar parcialmente encerrado dentro de una cámara colectora, que se extiende hacia delante desde la hiladora. La cámara puede estar delimitada por las paredes superiores y laterales y por el colector como la mayor parte o la totalidad de la base de la cámara. El colector soporta la banda continua fuera de la cámara. El colector recibe la nube de fibras directamente desde la hiladora y recoge las fibras como una banda continua y transporta dicha banda continua alejándose de la posición en la que las fibras son inicialmente recogidas como la banda continua. La mención a que la nube de fibras es recibida directamente desde la hiladora hace referencia a que las fibras se desplazan como una nube solamente a una corta distancia desde la hiladora al colector, siendo la distancia que separa la hiladora del punto más próximo al colector normalmente no superior a cinco metros, muy habitualmente no superior a tres metros. Dentro de esta corta distancia, suele disponerse un sumidero en la base del colector para granalla y otros detritos de la masa fundida. A través de toda esta distancia, la nube es sustancialmente no confinada como resultado de la sección transversal de cámara a través de la cual se desplaza al colector que es sustancialmente mayor que la sección transversal de la hiladora centrífuga. Normalmente, el área de la sección transversal de la cámara contigua a la hiladora centrífuga es por lo menos dos veces y con frecuencia por lo menos cuatro veces el área de la sección transversal de la hiladora centrífuga (para permitir que las fibras se desplacen hacia fuera desde la hiladora y hacia delante como una nube). La confinación en la conducción interfiere con el aire que fluye al colector y la invención excluye el transporte de las fibras a través de un conducto alargado y confinante.

Aunque es conocida la operación que consiste en recoger fibras minerales obtenidas por varios procedimientos de fibrización en varios tipos de colectores, incluyendo colectores cilíndricos, los colectores convencionales utilizados con hiladoras centrífugas del tipo descrito anteriormente se desplaza alejándose de las hiladoras y son colectores planos y, en particular, son colectores inclinados hacia arriba, por ejemplo, como se ilustra en los documentos GB-A-961.900 y WO88/10242.

En consecuencia, la posición en la que se inicia la recogida de fibras, en el colector que se desplaza, está

próxima a la hiladora. Como resultado, la banda continua es muy delgada en e inmediatamente después de esta posición, pero el espesor de la banda continua aumenta cuando dicha banda se desplaza sobre el colector hacia la posición más distante, en la que se produce la recogida de fibras. Normalmente, es el punto en el que el colector se desplaza fuera de la cámara. Así, la banda continua es más delgada en las proximidades de la hiladora y más gruesa a distancia de la hiladora.

El espesor creciente significa que la cantidad de aire succionada a través de la banda continua y el colector tenderá a disminuir (por área unitaria) a medida que la banda continua se desplaza alejándose de la hiladora. Sin embargo, existe inevitablemente todavía una gran cantidad de aire que se desplaza a lo largo y por encima del colector, incluso en posiciones próximas a la posición colectora de fibras más alejada y el espesor de la banda continua inhibe la capacidad de succión de aire a través de la banda continua y el colector. Por lo tanto, escapa del área colectora y de la cámara (y de este modo, requiere la provisión de aparatos colectores y de tratamiento para evitar la contaminación medioambiental) o tiende a invertir la dirección de forma turbulenta y a desplazar en sentido descendente el colector hacia la hiladora, creando turbulencia sobre la mayor parte o la totalidad del colector.

Convencionalmente, la cámara está relativamente abierta adyacente a la hiladora en el sentido de que puede tener acceso relativamente libre de aire en la extremidad de la cámara contigua a la hiladora y la cámara puede estar, además, relativamente abierta en otros lugares en el sentido de que no se tome ninguna precaución particular para cerrar la cámara contra el escape de aire desde dentro de la cámara en lugares adicionales al colector.

Aunque convencionalmente se permite la entrada incontrolada de aire en el interior de la cámara en el extremo contiguo a la hiladora y con frecuencia, se permite, además, el escape incontrolado de aire a través de las condiciones adicionales al colector, se prefiere, en algunos procedimientos, que la cámara colectora esté sustancialmente próxima a la entrada incontrolada o escape de aire. En estos sistemas, el aire se suministra de manera controlada alrededor y/o a través de la hiladora, de manera que las fibras sean sopladadas hacia delante desde la hiladora como una nube arrastrada por el aire y sustancialmente la totalidad de este aire es el que se suministra de forma controlable alrededor y a través de la hiladora. Esto permite una mejora en la formación de fibras y en su recogida y de esta manera, los procedimientos producen bandas continuas de mejor calidad y una mejora general en el rendimiento del procedimiento.

En particular, en el documento WO96/38391 se describe un aparato en el que la hiladora y el colector están ambos dentro de una cámara sustancialmente cerrada, de modo que el aire penetra en la cámara sustancialmente solo a través y alrededor de la hiladora y, en la ilustración, están dispuestos cilindros en la parte superior y la parte inferior de la cámara para proporcionar una estanqueidad entre las paredes de la cámara y el colector. Aunque cerrar la cámara contra la entrada incontrolada o escape de aire y proporcionar suministro de aire controlable alrededor y a través de la hiladora presenta las ventajas antes descrita, el sistema tiende todavía a proporcionar un depósito de

fibras que no es tan laminar como sería deseable. En consecuencia, existe la necesidad de modificar el sistema de modo que mejore el depósito de fibras sobre el colector, para permitir, de este modo, la obtención de productos que presenten mejores propiedades físicas.

Intentos de controlar el rendimiento del depósito de fibras y el flujo de gas en la cámara variando los flujos de gas han sido publicados anteriormente en, por ejemplo, los documentos DK-B-111457 y DK-B-155223. Sin embargo, son de un funcionamiento eficaz difícil y no resuelven satisfactoriamente los problemas.

Según la invención, se da a conocer un aparato para obtener una banda continua de MMVF, que comprende una hiladora centrífuga que presenta en el extremo anterior un primer rotor giratorio o un conjunto de rotores giratorios constituido por un primer rotor y uno o más rotores posteriores, en el que cada rotor está montado para rotación alrededor de un eje sustancialmente horizontal enfrente al extremo anterior de modo que la masa fundida vertida en el primer rotor sea expulsada como fibras o, en un conjunto de rotores, se impulsa a cada rotor posterior de manera secuencial y se hace salir de cada rotor posterior y de forma opcional, desde el primer rotor, como fibras, unos medios motorizados para hacer girar cada rotor,

una cámara colectora que se extiende hacia delante desde la hiladora y que está sustancialmente cerrada a la entrada incontrolada o escape de aire,

unos medios de suministro de aire para suministrar, de forma controlable aire alrededor y/o a través de la hiladora, de modo que las fibras sean sopladadas hacia delante desde la hiladora como una nube de fibras arrastradas por el aire que, en prácticamente su totalidad, es el aire que se suministra, de forma controlable alrededor y/o a través de la hiladora,

un colector montado en la cámara colectora para recibir la nube de fibras directamente desde la hiladora,

unos medios de succión para aplicar una succión a través del colector y recoger así las fibras desde la nube en los colectores como una banda continua y

unos medios para hacer que el colector se desplace dentro de la cámara colectora desde una posición de inicio en la que se inicia la recogida de fibras en el colector a una posición final en la que se finaliza la recogida de fibras en el colector y

el colector está montado para desplazarse hacia la hiladora a medida que el colector se desplaza desde la posición de inicio hacia la posición final.

Además, esta invención comprende un procedimiento de obtención de una banda continua de MMVF usando dicho aparato, en el que las fibras son recogidas en el colector a medida que se desplazan desde la posición de inicio hacia la hiladora y la posición final.

Como un resultado de la invención, es posible obtener un control más fácil de los flujos de aire a través de la cámara colectora y, en particular, sobre o a través del colector. En consecuencia, la invención permite la optimización de las mejoras ya pueden conseguirse en sistemas en los que la cámara está sustancialmente cerrada a la entrada incontrolada o escape de aire. En particular, la invención facilita la obtención de un depósito más laminar y uniforme de las fibras en la banda continua, con la mejora consecuente en las pro-

iedades físicas de la banda continua y productos obtenidos a partir de ella.

La posición de inicio del colector es la posición en el colector en el que se produce el inicio significativo del depósito de fibras en tal medida que resulta evidente que una banda continua delgada es recogida en el colector. La posición final es la posición, durante el desplazamiento del colector, en la que la banda continua alcanza esencialmente su masa final por área unitaria, con poca o ninguna deposición de fibras posterior en la banda continua. En general, la banda continua se separa del colector en o inmediatamente después de la posición final.

En la invención, el colector se desplaza hacia la hiladora a medida que el colector se desplaza desde la posición de inicio hacia la posición final. La posición de inicio y, con frecuencia también la posición final, suele estar en la superficie superior del colector, en la que el colector forma un ángulo inferior a 90° respecto al eje horizontal que se extiende desde la hiladora en la dirección de desplazamiento de la nube.

Normalmente, el colector se desplaza hacia la hiladora durante sustancialmente el desplazamiento completo de la posición de inicio a la posición final, pero, en algunos casos, a la parte posterior de desplazamiento, hacia la posición final, puede alejarse de la hiladora. De este modo, la hiladora puede estar más próxima al colector en una posición en algún lugar entre las posiciones de inicio y de acabado, estando generalmente el punto más próximo en una posición que está a más de 50% y generalmente a más de 70% de la distancia de desplazamiento desde la posición de inicio a la posición final.

Normalmente la posición de inicio es el punto en el que el colector penetra en la cámara colectora y la posición final es el punto en el que el colector está más próximo a la hiladora o es algún punto en el colector al que se desplaza el colector después de pasar por el punto que está más próximo a la hiladora. La posición final puede ser el punto en el que el colector sale desde la cámara o puede ser una posición antes de la posición de salida.

La nube de fibras que se arrastra por el aire es recibida normalmente directamente desde la hiladora. Esto significa que las fibras se desplazan directamente desde la hiladora al colector como una nube, sin confinarse a través de un conducto estrecho. En cambio, la nube está confinada exclusivamente por la sección transversal de la cámara y esta sección transversal no suele aumentar de forma significativa y en realidad, puede reducirse ligeramente, a medida que la nube se aproxima al colector.

Al decir que la cámara colectora está sustancialmente próxima a la entrada incontrolada o escape de aire significa que las paredes (incluyendo el techo y la pared extrema contigua a la hiladora) y el ajuste del colector en el interior de la cámara se realizan intencionadamente para reducir al mínimo la cantidad de entrada incontrolada y escape de aire. Como resultado, el campo de flujo de aire en la cámara está dominado sustancialmente solo por el aire que se suministra de forma controlable al interior de la cámara. En general, el flujo de aire en la cámara es influido predominantemente por el aire que se suministra alrededor y/o a través de la hiladora en el interior de la cámara. De este modo, en los sistemas convencionales de la técnica anterior se producía un acceso libre de aire en el extremo de la cámara contigua a la hiladora, con el

resultado de que este aire incontrolado impone necesariamente una influencia significativa sobre el campo de flujo de aire, ignorando el efecto de cualquier suministro incontrolado de aire a través o alrededor de la hiladora. En la invención, esta entrada de aire incontrolada es reducida al mínimo y preferentemente, se evita por completo.

Los medios de suministro de aire para suministrar, de forma controlable, aire alrededor y/o a través de la hiladora pueden ser cualquier suministro de aire que permita al operario controlar la cantidad y la dirección de entrada de aire en el interior de la cámara, para controlar el campo de flujo de aire en el interior de la cámara.

En general, los medios de suministro de aire para suministrar, de forma controlable aire alrededor y/o a través de una hiladora, comprenden un conducto que se abre hacia la cámara y en el que está montada la hiladora. Cuando dos o más hiladoras están montadas en cada cámara, se pueden montar en un conducto único en relación lado a lado o pueden estar cada una montada en sus propios conductos individuales, de nuevo, en una relación lado a lado.

En algunos aparatos y procedimientos de la invención, los medios para suministrar, de forma controlable, aire en el interior de la cámara están sustancialmente constituidos solamente por medios para suministrar, de forma controlable aire a través del conducto y/o a través de la hiladora. Sin embargo, si así se desea, pueden disponerse entradas de aire adicionales alrededor de la hiladora en el extremo (o lados) de la hiladora de la cámara a través de las cuales se puede alimentar cantidades controladas de aire en el interior de la cámara. Por ejemplo, por lo menos un 30%, y en general por lo menos un 50%, del aire total que penetra en la cámara lo hace a través del conducto y de la hiladora y con frecuencia, del 80 al 100% del aire penetra a través del conducto y de la hiladora.

En general, cada hiladora comprende unos medios primarios de suministro de aire por lo menos en las zonas periféricas exteriores de la hiladora asociadas con el primer rotor o, un conjunto de rotores, con cada rotor posterior y de forma opcional, también con el primer rotor. Este medio primario de suministro de aire está dispuesto de modo que inyecte aire primario hacia delante a través de la superficie de cada rotor de modo que se favorezca la formación de fibras en el rotor en una manera conocida. Véase, por ejemplo, los documentos WO92/06047 y WO96/38391 (incorporados a la presente memoria en su totalidad como referencia).

Además, se puede suministrar aire secundario a través del orificios en la hiladora para favorecer el desplazamiento de las fibras alejándose de la hiladora. En general, la mayor parte del aire secundario penetra en la cámara a través del collar entre el conducto y la hiladora. Con frecuencia, por lo menos un 50% del área de sección transversal del conducto, en la que el conducto se abre hacia el interior de la cámara, está abierta al flujo de este aire secundario alrededor de la hiladora y en el interior de la cámara. Además, se puede suministrar aire secundario (o terciario) adicional a través de orificios contiguos o en la pared extrema de la cámara dispuestos alrededor del conducto y de la hiladora. Estos orificios pueden estar dispuestos para imponer configuraciones deseables de flujo de aire. Por ejemplo, los orificios pueden estar dispuestos para controlar las configuraciones del flujo proporcionan-

do más aire en algunas posiciones (generalmente hacia abajo en cada lado de la cámara) que en otras. De este modo, puede existir ranuras u otras aberturas en la pared extrema hacia abajo de cada lado de la hiladora y del conducto, contiguas a las paredes laterales de la cámara, de modo que permitan el soplado o succión de aire terciario adicional en el interior de la cámara alrededor de la hiladora, en particular a lo largo de las paredes laterales. Esta disposición puede reducir el riesgo de turbulencias a lo largo de los bordes más exteriores del colector y mejorar la distribución de fibras. Esto puede ser de valor particular cuando el aparato comprende dos o más hiladoras en una relación adosada en un conducto único o en conductos separados que alimentan una cámara única. Especialmente cuando el conducto o conductos no ocupan la anchura completa de la cámara. De este modo, para optimizar el flujo de aire especialmente cuando la cámara es más ancha que la anchura de los conductos que contienen las hiladoras, puede ser deseable proporcionar entradas laterales para admitir aire al interior de la cámara entre el conducto (o la pluralidad de conductos) y las partes laterales de la cámara. En lugar o en adición a lo anterior, pueden disponerse una o más entradas inferiores por debajo del conducto. Si se utilizan entradas inferiores, dichas entradas pueden comprender la anchura completa de la cámara.

Es posible fabricar la hiladora y el conducto y los medios de suministro de aire para proporcionar condiciones de flujo de aire controladas y sustancialmente estables alrededor de la hiladora y en el interior de la cámara. La cantidad de aire se puede controlar modificando la succión a través del colector y variando el aire primario (y de este modo, su efecto de inducción), el tamaño del collar entre la hiladora y el conducto, el tamaño de otras entradas, la orientación de cada corriente de aire y la medida en la que cualquier corriente de aire secundario o terciario es forzada en el interior de la cámara. El tamaño del collar y de los orificios puede ser ajustable durante el procedimiento.

El escape incontrolado de aire se reduce al mínimo y preferentemente, se evita sustancialmente por completo. De este modo, la cámara y la instalación del colector en ella es de modo que, en la medida de lo posible, y preferentemente en su totalidad, el aire que penetra en la cámara sea obligado a salir de la cámara bajo succión, a través del colector.

En los sistemas cerrados de la técnica anterior, la banda continua es más delgada en el colector en la proximidad de la hiladora y es más gruesa en el punto de desplazamiento más alejado del colector fuera de la cámara. Puesto que la cámara está sustancialmente cerrada, el aire que se desplaza hacia arriba a la parte superior de la cámara tiene que invertir necesariamente su reflujo hacia abajo y esto favorece la turbulencia a través de la cámara. En la invención, sin embargo, el desplazamiento del colector hacia la hiladora significa que la banda continua es más delgada en el punto más alejado de la hiladora. Como resultado, puede escaparse fácilmente aire desde la parte superior de la cámara a través del colector expuesto o a través de la banda continua delgada y del colector, con lo que se reduce al mínimo la inversión y el flujo turbulento del aire en la parte superior de la cámara. En general, como resultado de que la banda continua sea más delgada en el punto más alejado, y más gruesa en el punto más próximo, desde el suministro controlado de aire, resulta más fácil obtener un campo de flujo de

aire más laminar a través de la cámara y a través del colector. Como resultado, se produce más deposición laminar de las fibras en la banda continua y se mejora la calidad del producto.

El campo del flujo de aire, en cámaras de construcción convencional, tendería a hacerse menos estable si se aumenta la anchura, por encima del máximo normal de hasta 2 metros, pero se incrementa la estabilidad del campo del flujo como resultado de la invención y es entonces posible mantener un campo de flujo de aire selectivamente estable, aun cuando la cámara sea mucho más ancha de lo usual. En consecuencia, la invención es de valor particular cuando el colector es ancho, por ejemplo, superior a 2 m y con frecuencia, por lo menos casi 4 metros, por ejemplo, 4 a 6 e incluso 8 metros o más. Preferentemente, por lo tanto, la invención da a conocer un aparato y procedimientos en los que se utiliza un colector de anchura única para recoger las fibras desde 2, 3 o más hiladoras dispuestas próximas entre sí en el extremo de la hiladora de la cámara colectora sustancialmente cerrada.

El colector se suele desplazar hacia abajo formando un ángulo de por lo menos 30° y con frecuencia, de por lo menos 60° respecto a la horizontal durante por lo menos la mitad, y frecuentemente durante prácticamente todo su desplazamiento entre las posiciones de inicio y final.

El colector puede ser sustancialmente plano, es decir, puede ser sustancialmente plano a través de la zona en la que delimita una base u otra pared de la cámara, por ejemplo, según se ilustra en el documento WO96/38391.

Preferentemente, el colector es cilíndrico en el que el cilindro tiene su eje sustancialmente horizontal y transversal al eje de la hiladora. El uso de un colector cilíndrico presenta varias ventajas. Una ventaja particular es que es más fácil minimizar los problemas de construcción en colectores anchos utilizando un diseño cilíndrico en lugar de un diseño plano. Por lo tanto, es posible y ventajoso proporcionar un colector cilíndrico único para recoger fibras desde 2, y usualmente 3 o más hiladoras centrífugas. Preferentemente, el cilindro es sustancialmente circular (y usualmente circular) en sección transversal y de este modo, es cilíndrico.

A continuación, la invención se ilustra en los dibujos adjuntos que, por conveniencia, representan en su totalidad colectores cilíndricos, pero se apreciará por los expertos en la materia que gran parte de la descripción siguiente de los dibujos se aplicaría igualmente a colectores planos.

En los dibujos:

La Figura 1 es una vista lateral esquemática del aparato ilustrado en el documento WO96/38391 pero modificado para presentar un colector cilíndrico en lugar de un colector plano y representa los flujos de aire de forma esquemática;

La Figura 2 es una vista correspondiente de un aparato similar con la excepción de que está dispuesto de acuerdo con la invención;

La Figura 3 es una vista extrema posterior del aparato representado en la Figura 2;

La Figura 4 es una vista similar a la Figura 3 de una forma modificada del aparato.

La disposición de la hiladora y de la cámara colectora (pero excluyendo la construcción del colector) es, en una forma de realización preferida, sustancialmen-

te según se describe en el documento WO96/38391, que (incluyendo los dibujos) se incorpora a la presente memoria en su totalidad como referencia.

El aparato comprende una hiladora centrífuga representada esquemáticamente como una unidad única 1 que presenta un primer rotor superior 2 y dos o más (usualmente tres) rotores posteriores 3, dispuestos en el interior del conducto 4 que presenta un extremo posterior 5 que está sustancialmente abierto a la atmósfera y un extremo anterior 6 que se abre hacia su interior y se incorpora y define una abertura 7 de una cámara colectora sustancialmente cerrada 8. Esta cámara colectora 8 presenta paredes superiores 9 y paredes laterales 10 y un pequeño foso colector 11 para la recepción de granalla y otros residuos.

Se apreciará que la disposición de la hiladora centrífuga, del conducto 4 y de la cámara 8 puede ser, y preferentemente es, como se describe con mayor detalle en el documento WO96/38391. En particular, los rotores están preferentemente montados dentro de un conducto tal como se representa, por ejemplo, en la Figura 3 del documento WO96/38391.

Se suministra aire alrededor de la hiladora 1 mediante succión y/o por medios de suministro de aire previstos por ejemplo, a través del extremo abierto 5 y en general, se suministra, además, aire primario desde la hiladora alrededor de las superficies de la totalidad o algunos de los rotores, por ejemplo, según se describe en el documento WO96/38391.

Durante la operación del procedimiento, se hace que los rotores giren (mediante motores no representados) a alta velocidad de una manera convencional y la masa fundida se vierte en el rotor más superior, con la transferencia consecuente con los demás rotores y la fibrización, de manera convencional para formar una nube de fibras arrastrada por el aire y esta nube se desplaza hacia el colector centrífugo 31.

En la modificación del documento WO96/38391, representado en la Figura 1, el colector 31 es un cilindro poroso que se desplaza hacia arriba a través de la cámara. Las paredes 9 y 10 de la cámara cierran sustancialmente la cámara contra el cilindro entre la posición 12 en la que el cilindro entra en la cámara y la posición 13 en la que abandona la cámara. Una banda continua se forma en el colector a medida que este último se desplaza desde la posición de inicio 12 en o ligeramente por encima de la posición 12 a la posición final en o ligeramente antes de la posición 13 con el resultado de que la banda continua es muy delgada en la proximidad a la posición 12 pero es gruesa en la proximidad a la posición 13. A continuación, la banda continua se eleva fuera del colector por medios de recogida adecuados 14. Se aplica succión a través del cilindro mediante una caja de succión 15 a través del interior entre las posiciones 12 y 13.

En la zona del cilindro dispuesta enfrentada a la hiladora, el aire fluye directamente hacia y a través del colector puesto que la profundidad de la banda continua en esta zona es suficientemente delgada para no impedir, de forma significativa, el flujo de aire a través del colector. Sin embargo, cuando el colector se desplaza hacia arriba por encima del nivel de la hiladora, por ejemplo alrededor de la posición marcada 16, el espesor de la banda continua se ha acumulado, en una magnitud suficiente para impedir significativamente el flujo de aire a través del colector. El aire que asciende a través de la cámara, por ejemplo según se representa por la flecha 17 no puede escapar satisfac-

toriamente entre la cámara y el cilindro en el punto 13 o entre las paredes 10 y el cilindro y de este modo, según se ilustra por la flecha 17, tiende a invertir su flujo de forma turbulenta. Esto tiende necesariamente a favorecer la turbulencia descendente de la cámara, por ejemplo, según se representa por las flechas 18 y 19.

La consecuencia de lo anterior es que la deposición de las fibras en el colector a través de la zona completa que se extiende entre las posiciones 12 y 13, y especialmente entre las posiciones 16 y 13, es influida por una turbulencia significativa en la corriente de aire. Esto aumenta la aleatoriedad de la orientación de las fibras en la banda continua y puede dar lugar a la pérdida de lana en el pequeño foso colector de los residuos.

Según la invención, el aparato representado en la Figura 1 es modificado invirtiendo la dirección del cilindro.

El colector 31 penetra entonces en la cámara en una posición de entrada al colector 20 que sirve como la posición de inicio y abandona la cámara en la posición de salida del colector 21, que sirve como la posición final. La posición 20 está situada por encima del rotor superior, es decir, por encima de una línea horizontal 22 trazada hacia delante desde el rotor superior 2 (es decir, desde el perímetro más exterior del rotor superior 2) según se representa por la línea 22.

La posición de salida 21 está por debajo de la posición de entrada 20. El ángulo α entre una línea 23 que se extiende en una dirección horizontal alejándose de la hiladora desde la posición 21 y una línea que une las posiciones 21 y 20 está, preferentemente, en el intervalo de aproximadamente 30° a 100°. Si el ángulo α es inferior a 30°, la posición 20 es indeseadamente distante de la hiladora. Si el ángulo α es mayor que 100°, se puede necesitar una cantidad inadecuadamente grande de vacío para mantener la banda continua sobre la superficie colectora. Normalmente, el ángulo α es de por lo menos de 45°. En general, no es superior a 90° y preferentemente no es superior a 80°. Los valores comprendidos entre 50° y 70° son normalmente adecuados.

La posición de salida puede estar por encima de la hiladora, pero está generalmente a nivel o por debajo de la hiladora. En particular, el ángulo β entre una línea horizontal que se extiende desde el borde más bajo del rotor más bajo a la posición 21 puede variar desde un pequeño ángulo por encima de la horizontal, por ejemplo de hasta 10° o 20° o 25° por encima de la horizontal, a un mayor ángulo por debajo de la horizontal, generalmente no superior a 50° por debajo de la horizontal. Con frecuencia, el ángulo β está aproximadamente comprendido entre 0° a 30° por debajo de la horizontal.

La banda continua presentará un espesor sustancial cuando alcance la posición 21 y es deseable proporcionar una placa desviadora, mostrada esquemáticamente como un cierre hermético de modo que un cilindro o tambor sellador 26 cierre las paredes 27 contra la banda continua o durante la iniciación del procedimiento antes de que se forme la banda continua, contra el colector cilíndrico 31. Esta placa desviadora 26 puede estar provista de una derivación elástica adecuada para poder proporcionar un cierre hermético adecuado para conseguir una minimización satisfactoria del escape de aire en la posición 21. Las partes laterales de la cámara están sustancialmente selladas

contra el colector. Como resultado, sustancialmente la totalidad del aire que penetra en la cámara sale de la cámara como resultado de ser succionado a través del colector entre las posiciones de inicio y final.

Una caja de purga 28 puede estar prevista inmediatamente debajo de la posición 21 para poder soplar la banda continua hasta un sistema de recogida de banda continua 29 y 39 mediante el cual la banda continua se puede separar del cilindro 31 y alejarse a una etapa de recubrimiento cruzado u otra etapa de tratamiento posterior.

En una forma de realización preferida, el ángulo entre una tangente al cilindro en la posición 29 y la horizontal en la posición 29 nunca es demasiado baja, porque en ángulos bajos existe el riesgo de que se sopla aire a lo largo de la superficie de la banda continua cerca de la parte superior de la cámara y haciendo rodar las fibras a lo largo de la superficie de la banda continua e interfiriendo con una deposición laminar anteriormente satisfactoria de las fibras. Asegurando que el ángulo entre las líneas 23 y 24 sea siempre de aproximadamente 30°, se minimiza este riesgo, pero preferentemente el ángulo entre la tangente en la posición 29 y la horizontal en la posición 29 es de por lo menos de aproximadamente 19 ó 20° y en una forma de realización preferida, es de por lo menos de aproximadamente 30° por ejemplo hasta 45° o incluso 60°.

Una ventaja de presentar el colector en la forma de un cilindro 31 es que el cilindro se puede construir para ser relativamente rígido y no tiene que flexionarse cuando se gira, de la manera que se requiere cuando el transportador presente un tramo de recorrido plano tal como se representa, por ejemplo, en la Figura 2 del documento WO96/38391. Puesto que el cilindro se puede construir para ser sustancialmente rígido, se puede construir de manera que presente una longitud axial considerable sin crear ningún problema técnico importante. La forma de realización preferida de la presente invención, utilizando un cilindro colector, es por lo tanto, ventajosamente aplicada a las cámaras colectoras anchas, por ejemplo cámaras que sirven para recoger desde por lo menos 2 y frecuentemente 3 (o más) hiladoras adyacentes, según se representa de forma esquemática en la Figura 3. Como se ilustra en la Figura 4, pueden ser ranuras de aire laterales 42 y ranuras de aire inferiores 43 en la pared extrema de la cámara, adyacente a las hiladoras. Las ranuras de aire inferiores pueden ser tal como se representan o pueden comprender toda la anchura de la cámara. Las ranuras laterales y/o inferiores pueden ser ajustables para controlar la cantidad de aire inducido a través de ellas y/o se pueden alimentar por sopladores ajustables. Hasta un 60 ó 70%, normalmente de aproximadamente 10 a 50% del aire primario, secundario y terciario total (que, en la práctica, es la cantidad total que se succiona a través del colector) puede penetrar a través de las ranuras 42 y 43. Se apreciará que si se incrementa demasiado la cantidad de aire terciario, tenderá a aumentarse la turbulencia en la cámara y tenderá a reducirse la calidad de la deposición de fibras. En consecuencia, se pueden determinar experimentalmente las cantidades adecuadas. En el procedimiento según la presente invención (y en el procedimiento según el documento WO96/38391), los valores superiores indicados anteriormente (y especialmente los valores en el intervalo de 50% a 70% o más del aire total) suelen ser solamente adecuados cuando la anchura de la cámara próxima a las hiladoras es

significativamente mayor que la anchura combinada de las hiladoras. Una forma de realización ejemplo es cuando la cámara es suficientemente ancha para alojar tres hiladoras en una relación adosada, pero contiene realmente sólo dos de dichas hiladoras.

De manera conveniente, el cilindro está realizado en material en láminas perforado, por ejemplo en acero u otra láminas metálicas provistas de orificios, normalmente una configuración de orificios cilíndricos u otros orificios. La lámina puede, si así se requiere para su resistencia mecánica, ser gruesa, por ejemplo, de hasta 5 mm de espesor o más.

Surtidores de agua a alta presión 32 adecuados, que inyectan aire hacia el interior y/o el exterior, pueden estar dispuestos en un lugar adecuado para limpiar el cilindro.

La proporción de la periferia del cilindro entre las posiciones de entrada y de salida 20 y 21 suele ser inferior al 50%, preferentemente inferior al 40% y en general, por debajo del 30% de la periferia total, pero es usualmente de por lo menos el 15% o el 20% de la periferia total.

La velocidad de desplazamiento del cilindro se puede seleccionar según la velocidad de producción de fibras y el peso base de la banda continua que se requiere. En condiciones normales, la velocidad periférica del cilindro está en el intervalo de 40 a 300 m/minuto (con frecuencia de aproximadamente 140 a 210 metros por minuto). El peso base de la banda continua, que es recogida en el cilindro, suele estar en el intervalo de 100 a 750 g/m² y con frecuencia, de aproximadamente 200 a 350 g/m².

Los ligantes y otros aditivos se pueden incorporar a la banda continua, de una manera convencional, por ejemplo mediante inyección en la nube de fibras desde la hiladora o desde boquillas dispuestas alrededor de la hiladora o en la cámara, de una manera convencional.

Además de conseguir una deposición más laminar de las fibras y de permitir una construcción adecuada de un sistema de recogida eficaz que es muy ancho, la invención resulta, además, ventajosa con respecto a la minimización del escape indeseado de aire contaminado con fibra, ligante u otro material desde la hiladora a la atmósfera. Esta mejora se manifiesta por el hecho de que se pueden proporcionar cierres herméticos muy eficaces en las posiciones 20 y 21 (y alrededor de las partes laterales de la cámara sin reducción consecuyente en la calidad de la banda continua debido al aumento de la turbulencia y debido a la contaminación producida por la purga en el punto 28 es menor de lo que se podría esperar. Esto puede ser una consecuencia de la mejor distribución y captación de fibras, ligante y otro material en la banda continua.

Debido al mejor control del flujo de aire en la cámara y a la contaminación reducida de la cámara mientras se mejora la disposición de fibras, es posible aumentar los flujos de aire alrededor de la hiladora y, en particular, los flujos de aire primario desde alrededor de los rotores individuales. Esto mejora la calidad de las fibras que se forman y permite la mejora en las propiedades generales del producto final. De este modo, la nueva configuración permite que se modifique la formación de fibras, de un modo beneficioso, sin presentar consecuencias adversas sobre la deposición de fibras o el medio ambiente.

El radio del cilindro suele ser de por lo menos 1 metro y normalmente de 2 a 6 metros, usualmente de

3 a 5 metros. La distancia desde la hiladora al cilindro suele ser inferior a un metro y puede ser de 2 a 4 metros, pero en general es inferior a 5 metros.

La masa fundida que se utiliza para verter en el primer rotor y formar las fibras puede ser cualquier masa fundida vítrea adecuada para la hilatura mediante una hiladora en cascada u otra hiladora centrífuga del tipo descrito en la presente memoria. En condiciones normales, se trata de una masa fundida que es conocida como masa fundida de piedra, roca o escorias.

La banda continua se puede convertir en cualquier producto final deseado mediante técnicas convencionales, por ejemplo, mediante recubrimiento cruzado y/o endurecimiento en horno y posterior compresión.

La invención es de valor particular cuando la banda continua es recubierta en sentido transversal y es ancha, normalmente de más de 2,5 m y en general de 3 o 4 m o más y es recubierta en sentido transversal, puesto que es posible obtener dicho producto con una buena calidad con un importante caudal de masa fundida sin producirse el deterioro de las propiedades que suelen encontrarse en un mayor caudal de masa fundida. Esta ventaja es especialmente valiosa cuando el producto recubierto en sentido transversal presenta una densidad de 5 a 50 kg/m³ y se corta en sentido longitudinal (transversal a la dirección de cada vuel-

ta de recubrimiento de la banda continua) y embalado como un rollo comprimido, según se describe en el documento GB 0019999.2

La presente invención es, además, de valor particular cuando la banda continua (que puede ser de anchura convencional o mayor) es recubierta en sentido transversal para obtener un bloque de material fibroso que presente una anchura superior a 2,5 metros y en general de 3 o 4 metros o de mayor anchura. Al obtener un producto final de esta anchura, y un endurecimiento en horno y en otros aparatos de manipulación, la productividad se puede aumentar sin necesidad de incrementar la longitud de la instalación total. Además, el producto ancho lapidado en sentido transversal presenta mejores propiedades cuando se corta transversalmente (en la longitud aproximada de dirección de cada vuelta de lapidado de la banda continua), por ejemplo, para obtener un cilindro de baja densidad que presente una longitud mínima de 3 metros.

La banda continua o el bloque de material fibroso puede adoptar la forma de cualquier producto de MMVF convencional, tal como aislamiento térmico, protección contra incendios, regulación y aislamiento acústico o medios de cultivo en horticultura (que suelen estar ligados) o fibras para refuerzo o como rellenos, que suelen estar no ligadas.

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65

REIVINDICACIONES

1. Aparato para la realización de una banda continua de fibras vítreas artificiales que comprende:

una hiladora centrífuga (1) que presenta un primer rotor giratorio o un conjunto de rotores giratorios constituido por un primer rotor (2) y uno o más rotores posteriores (3), en el que el o cada rotor está montado para rotación alrededor de un eje sustancialmente horizontal por lo que la masa fundida vertida en el primer rotor (2) se expulsa como fibras o, en un conjunto de rotores, se expulsa hacia el o cada rotor posterior (3) de manera secuencial y se expulsa fuera de cada rotor posterior (3) y de forma opcional, fuera del primer rotor (2), como fibras,

unos medios motorizados para hacer girar el o cada rotor (2, 3),

una cámara colectora (8) que se extiende hacia delante desde la hiladora (1) y que está sustancialmente cerrada a la entrada o escape incontrolado de aire,

unos medios de suministro de aire para el suministro de manera controlable de aire alrededor y a través de la hiladora, por lo que las fibras son sopladas hacia delante desde la hiladora (1) como una nube de fibras arrastradas por el aire que es sustancialmente en su totalidad el aire que se suministra de manera controlable alrededor y a través de la hiladora,

un colector (31) montado en la cámara colectora (8) para recibir la nube de fibras desde la hiladora (1),

unos medios de succión (15) para aplicar una succión a través del colector y recoger así fibras desde la nube en el colector como una banda continua, y

unos medios para hacer que el colector (31) se desplace en el interior de la cámara colectora (8) desde una posición de inicio (20) en la que se inicia la recogida de fibras hasta una posición final (21) en la que finaliza la recogida de fibras

caracterizado porque el colector (31) está montado para desplazarse hacia la hiladora (1) a medida que el colector (31) se desplaza desde la posición de inicio (20) hacia la posición final (21).

2. Aparato según la reivindicación 1, en el que la posición de inicio (20) está más allá del primer rotor de la hiladora (1) que la posición final (21).

3. Aparato según la reivindicación 1 ó 2, en el que el colector está montado para desplazarse hacia abajo desde la posición de inicio a la posición final.

4. Aparato según la reivindicación 3, en el que la posición de inicio del colector (20) está por encima de una línea horizontal (22) trazada desde el primer rotor (2) y existe un ángulo α de 30° a 100° entre una línea horizontal (23) trazada desde la posición final (21) y que se aleja de la hiladora (1) y una línea (24) trazada entre la posición final y de inicio del colector (20, 21).

5. Aparato según la reivindicación 4, en el que el ángulo α es de 45° a 80°.

6. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, en el que la posición final (21) está en una posición de manera que una línea trazada desde la posición final (21) al rotor inferior, o el rotor, de la hiladora (1) forma un ángulo β entre 20° por encima de la horizontal a 50° por debajo de la horizontal.

7. Aparato según la reivindicación 6, en el que el ángulo β es de 0 a 30° por debajo de la horizontal.

8. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el colector es sustancialmente

cilíndrico, de una anchura preferentemente de por lo menos 4 metros.

9. Aparato según la reivindicación 8, en el que el aparato comprende por lo menos dos hiladoras centrífugas en una configuración lado a lado y el colector cilíndrico está montado para recibir las nubes de fibras desde ambas o todas ellas.

10. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el colector es sustancialmente plano a medida que se desplaza entre las posiciones de entrada y de salida.

11. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la hiladora está montada en un conducto que se abre hacia la cámara, y los medios para suministrar aire de manera controlable en el interior de la cámara están sustancialmente constituidos por únicamente unos medios para suministrar de manera controlable aire a través del conducto y a través de la hiladora y opcionalmente, las entradas en la cámara para suministrar aire al interior de la cámara hacia debajo de cada una de sus partes laterales.

12. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios para suministrar de manera controlable, aire a través de la hiladora comprenden unos medios de suministro de aire primario por lo menos en las zonas periféricas exteriores de la hiladora asociada con el primer rotor o, en un conjunto de rotores, con cada rotor posterior y opcionalmente, con el primer rotor para inyectar aire primario hacia delante a través de la superficie del o de cada rotor con el que están asociados los medios de suministro de aire primario.

13. Aparato según la reivindicación 11, en el que por lo menos 50% del área en sección transversal del conducto, en la que el conducto se abre hacia la cámara, está abierta al flujo de aire alrededor de la hiladora y hacia la cámara como resultado del aire que se succiona a través del conducto por los medios de succión y la construcción de la hiladora y el conducto es tal que proporciona condiciones de flujo de aire sustancialmente estables alrededor de la hiladora.

14. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el colector está montado para desplazarse desde el exterior de la cámara y para penetrar en la cámara en la posición de inicio y para abandonar la cámara en la posición final y están previstos unos cierres herméticos en las posiciones de inicio y final para impedir sustancialmente la entrada o escape de aire en esta posición.

15. Aparato según la reivindicación 14, en el que el cierre hermético, en la posición final es solicitado elásticamente hacia el colector, por lo que se cierra herméticamente contra la banda continua transportada fuera de la cámara sobre el colector en la posición final.

16. Procedimiento para la realización de una banda continua de fibras vítreas utilizando el aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

17. Procedimiento para la realización de un bloque ligado de fibras vítreas que comprende la formación de una banda continua de fibras vítreas y un ligante no endurecido mediante un procedimiento según la reivindicación 16, recubrimiento cruzado de la banda continua y a continuación, endurecimiento del ligante.

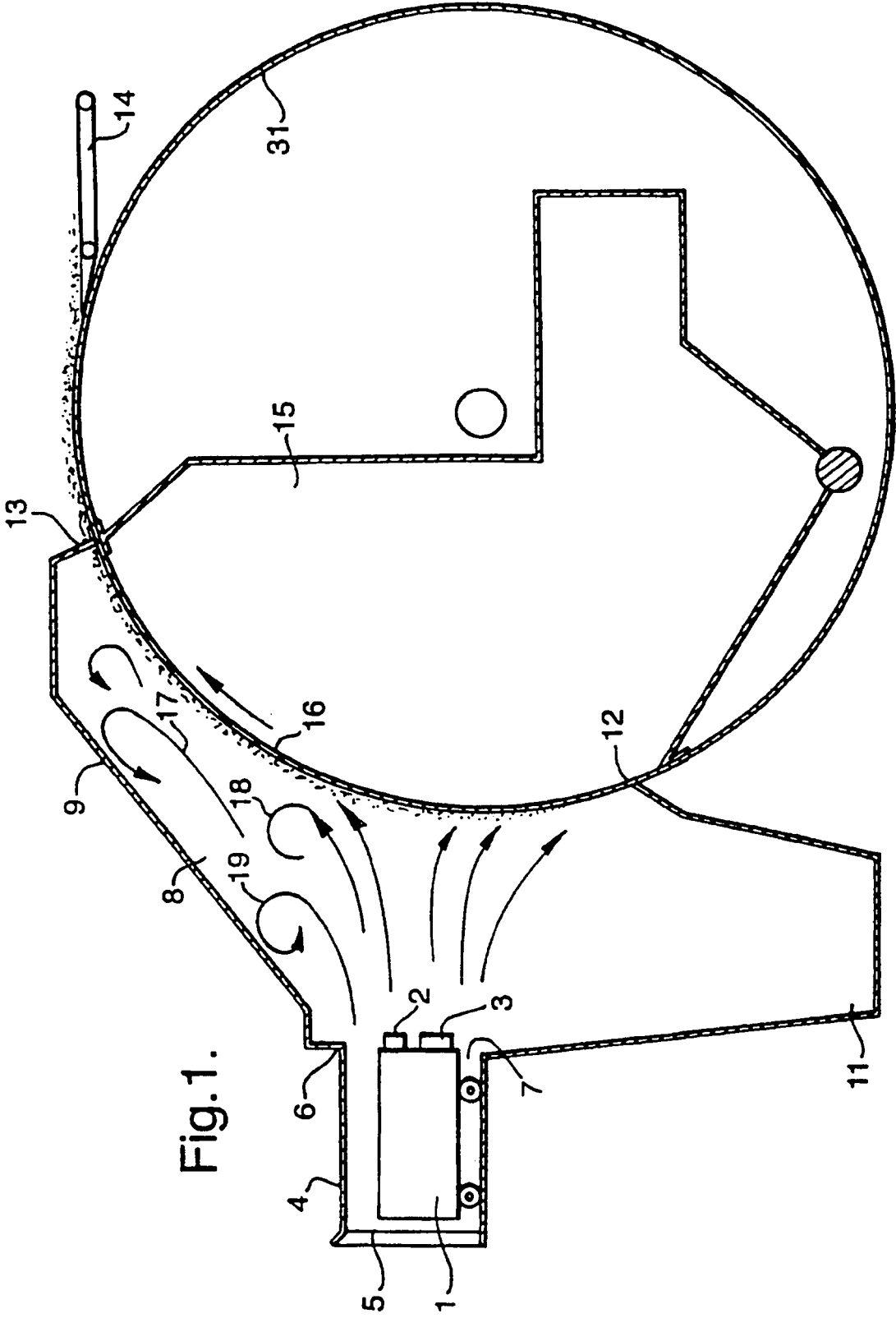


Fig.1.

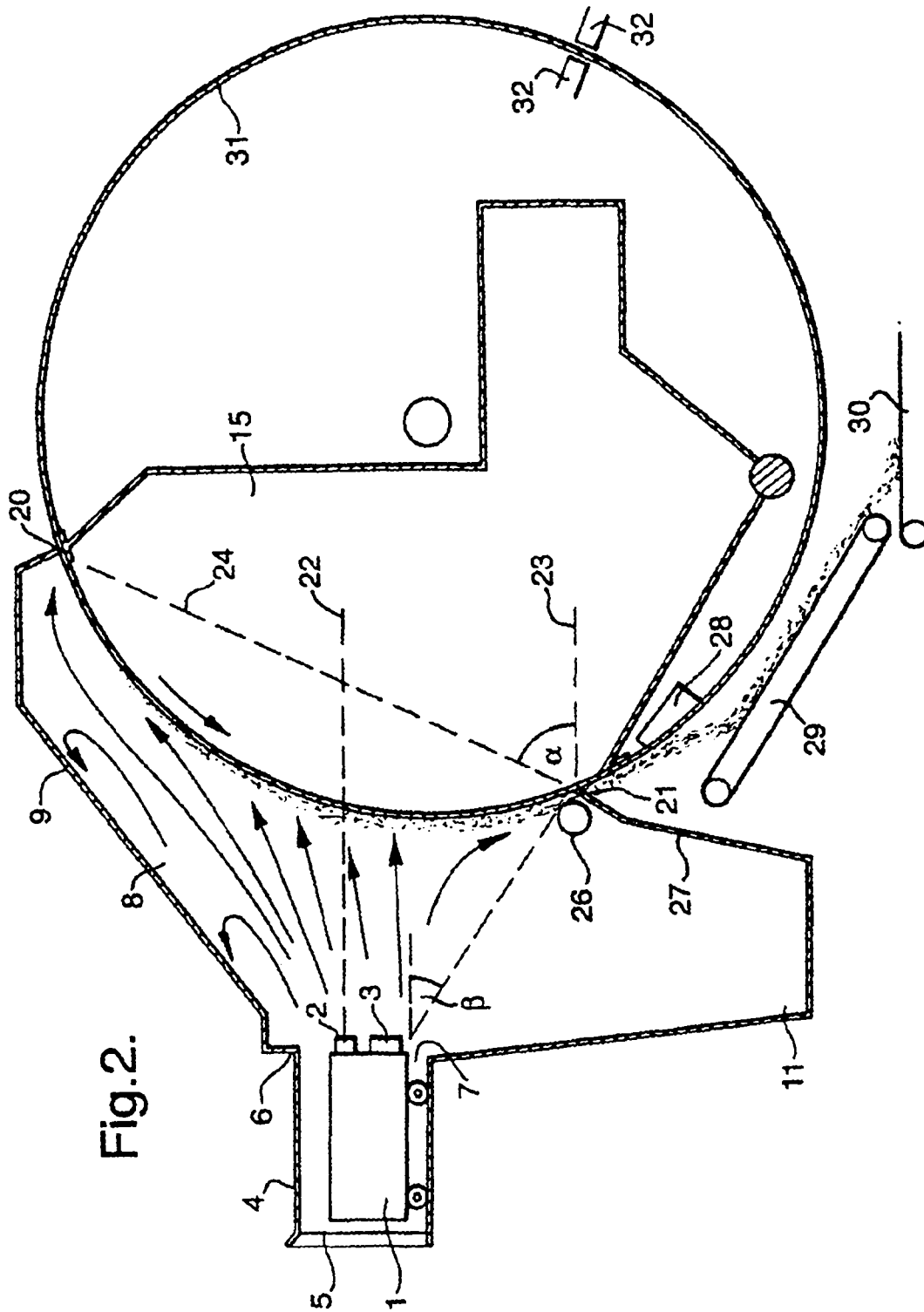


Fig.3.

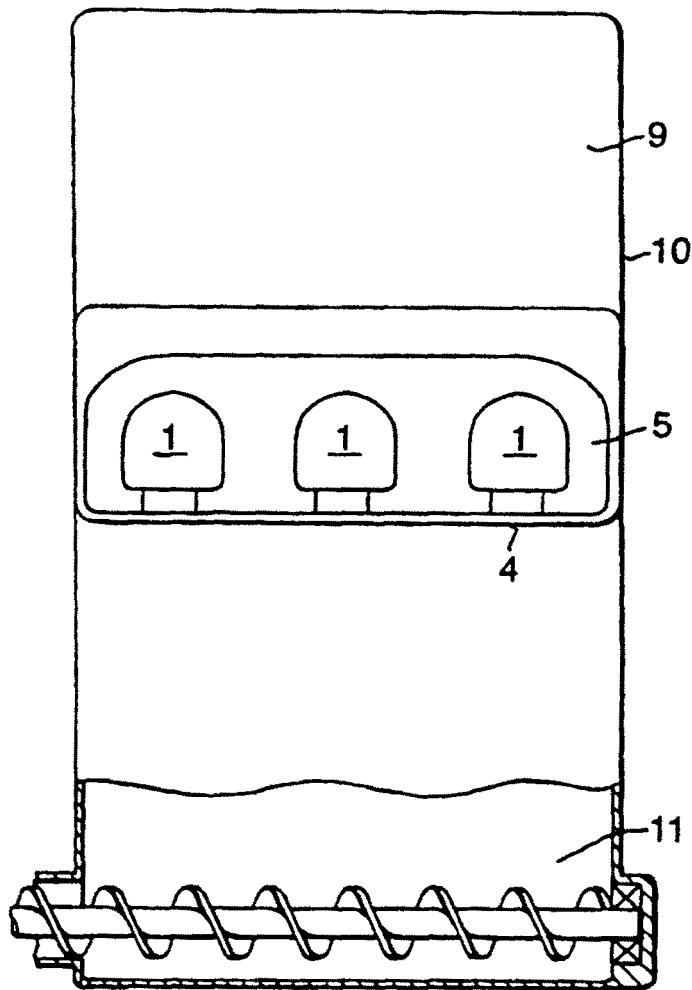


Fig.4.

