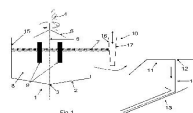


DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

SOLICITUD FASE NACIONAL - PCT



1	Título de la Invención (200 caracteres o espacios máximos)		
PROCEDIMIENTO DE HILADO DE MATERIAS VITRIFICABLES			
2	Datos del Solicitante / Titular		
	Nombre:	SAINT-GOBAIN ISOVER	Dirección Electrónica: sic@castellanosyco.co
	Dirección:	18 Avenue d'Alsace, F-92400 Courbevoie, FRANCIA	Domicilio/País de constitución: FRANCIA - HAUTS-DE-SEINE - COURBEVOIE
	Identificación: ☐ CEDULA DE CIUDADANIA ☒ EMPRESA EXTRANJERA ☐ PASAPORTE ☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☐ NIT		
	Número:	516861775325-	
3	Solicitantes		

Apellidos - Nombres o Razón Social		Tipo	Identificación
1.	SAINT-GOBAIN ISOVER	NN	516861775325
4	Datos del Inventor		
Nombre:		STEPHANE MAUGENDRE	Dirección Electrónica: sic@castellanosyco.co
Dirección:		21 Rue Gaston Wateau, F-60460 Precy Sur Oise, FRANCIA	Domicilio/País de constitución: FRANCIA - OISE - MONTATAIRE
Identificación: ☐ CEDULA DE CIUDADANIA ☐ EMPRESA EXTRANJERA ☐ PASAPORTE ☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☐ NIT ☒ No Aplica Número: -			
5	Inventor(es)		
Apellidos - Nombres		Domicilio	
1.	MAUGENDRE STEPHANE	FRANCIA	
2.	SZALATA FRANCOIS	FRANCIA	
3.	CLATOT RICHARD	FRANCIA	
6	Datos Inventor(es)		
País de Residencia		Departamento/Estado	Ciudad
Dirección			
1.	FRANCIA	OISE	MONTATAIRE
21 Rue Gaston Wateau, F-60460 Precy Sur Oise, FRANCIA			

2.	FRANCIA	OISE	CLERMONT	21 Rue des Lilas, F-60700 Laigneville, FRANCIA
3.	FRANCIA	OISE	SENLIS	79 Rue du General de Gaulle, F-60700 Fleurines, FRANCIA
7	Datos del Representante Legal / Apoderado			
Nombre:		MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO	Dirección Electrónica:	sic@castellanosyco.co
Dirección:		CALLE 94A 7A 09	Domicilio/País de constitución:	COLOMBIA - BOGOTA D.C. - BOGOTA D.C.
Identificación: ☒ CEDULA DE CIUDADANIA ☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☐ EMPRESA EXTRANJERA ☐ NIT ☐ PASAPORTE				
Número:		39779654-		
Presentación de Poder				
Año de Radicación				
Número de Radicación				
8	Datos Solicitud: PCT / WO			
Número Solicitud:		PCT/FR2012/052978	Fecha Solicitud:	18/12/2012
Número Publicacion:		WO 2013/098504 A1	Fecha Publicacion:	04/07/2013
9	Declaraciones de prioridad		☒ SI ☐ NO	
1.	(33) País de origen FRANCIA	Codigo del país FR	(31) No. Solicitud 1162500	(32) Fecha 28/12/2011
10	Reivindicaciones			
Número reivindicaciones:		16	Pago Reivindicaciones:	Si
11	Reducción de tasas.			

Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.

☐ SI ☒ NO

Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.

☐ Micro, pequeñas y medianas empresas

☐ Universidades públicas o privadas

☐ Entidades sin ánimo de lucro

Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos

12 Documentos Anexos

☒ Reivindicaciones

☒ Descripción

☐ Dibujos y/o Figuras

☒ Resumen

☐ Certificado Depósito Material Biológico

☐ Uso de Conocimiento tradicional

☐ Listado de secuencias

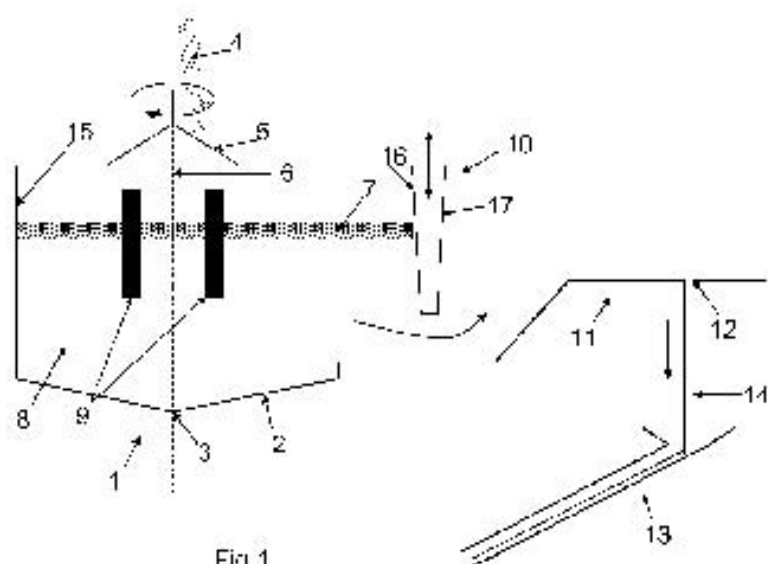
☒ Artes finales 12 x 12 cm

☒ Poderes, si fuere el caso

☐ Copia de la primera solicitud si se reivindica prioridad

☐ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad

☒ Otros Anexos



PROCEDIMIENTO DE HILADO DE MATERIAS VITRIFICABLES

La presente invención abarca un procedimiento de fabricación de fibras minerales que comprende la fusión de materias vitrificables dentro de un horno circular de electrodos, la alimentación de un canal de distribución por estas materias fundidas, luego su transformación en fibras.

El horno utilizado en el marco de la invención es un horno denominado de bóveda fría, que permite fundir materias vitrificables por el calor desprendido por efecto Joule a partir de electrodos inmersos en las materias vitrificables. El compuesto sólido de materias vitrificables es aportado por encima y forma una capa superior que recubre por completo el baño de materias en fusión. Según la técnica anterior, las materias fundidas son extraídas por la solera, o lateralmente por una garganta para pasar a un canal de distribución que alimenta dispositivos de hilado. El hilado tiene lugar en continuo directamente luego de la fusión de las materias vitrificables. Cuando una garganta es utilizada entre el horno y el canal de distribución, se observa el desgaste rápido de los refractarios que delimitan la garganta, en particular la parte superior de la misma. En efecto, a pesar de la utilización de sistemas de enfriado que permitan limitar el ataque de los refractarios por las materias fundidas a altas temperaturas, estos refractarios deben por lo general ser reemplazados más rápidamente que los demás elementos refractarios del horno. Un reemplazo tal requiere por otra parte la detención del horno. Además, una garganta simple no es ni un medio de regulación del flujo ni un medio de regulación de la temperatura de la materia fundida. La temperatura de la materia fundida es, en efecto, un dato esencial para la obtención de un hilado de buena calidad. La obtención de la correcta temperatura de la materia fundida a nivel del hilado se obtiene en primer lugar por la regulación de la intensidad eléctrica liberada por los electrodos. El diseño del canal de distribución, como su largo, su aislación térmica y sus medios de calefacción propios permiten asimismo influenciar sobre esta temperatura. La regulación de todo el procedimiento de hilado es particularmente difícil y puede requerir un largo período de ensayo y error. Esta dificultad es más grande aún ya que este tipo de horno funciona por lo general para campañas de fabricación relativamente cortas en duración, y los tiempos de transición (duración de estabilización de la fabricación a partir del comienzo) son por ende largos comparados a la duración de funcionamiento en régimen permanente. Este tipo de fabricación funciona por lo general con tiradas comprendidas entre 5 y 100 toneladas por día. Es el pasaje del vidrio por las hiladoras lo que limita la tirada. La

transformación en fibras es por eso la etapa determinante del flujo de vidrio a través de todo el procedimiento (tirada). Es por eso que la altura de la barrera sólo regula la temperatura y no el flujo. Este tipo de horno de dimensiones relativamente modestas (superficie interna de solera comprendida entre 1m² y 30 m²) es muy flexible y puede ser
5 detenido fácilmente en cualquier momento según las circunstancias. Puede por lo general funcionar sin discontinuar entre 24 horas y 6 meses, o más.

El US 6314760 presenta un horno circular de electrodos y de solera cónica que alimenta un canal de distribución, pasando el flujo de vidrio entre el horno y el canal por un tubo de molibdeno rodeado de un revestimiento recorrido por agua de refrigeración.
10 Este documento no ofrece ninguna solución para regular el flujo del vidrio y la temperatura del vidrio que sale del horno.

El US 3912488 plantea un horno circular de electrodos y de solera cónica que comprende un orificio de extracción de las materias fundidas a nivel de la cima del cono de la solera, estando dicho orificio refrigerado por una circulación de agua.
15 La invención contribuye a remediar los problemas mencionados presentando una posibilidad suplementaria de regulación de la temperatura de la materia vitrificable fundida. En efecto, se ha observado que en este tipo de horno circular, existía un gradiente de temperatura vertical en las materias vitrificables, estando las materias más calientes arriba, justo por debajo de la costra de las materias vitrificables aún sin fundir, y
20 cuanto más cercanas a la solera, menos calientes estaban. Se ha observado asimismo que se podía actuar sobre la temperatura del flujo de las materias fundidas al pasar del horno hacia el canal de distribución jugando con la profundidad de la barrera móvil verticalmente y situada lateralmente con respecto al horno, entre el horno y el canal de distribución. Cuanto más baja es la barrera más baja es la temperatura de las materias
25 fundidas que pasan bajo la misma, y viceversa.

Así, la invención tiene por objeto un procedimiento de fabricación de fibras minerales que comprende la introducción de materias primas en un horno circular de electrodos, luego la fusión de las materias primas en dicho horno para formar una materia vitrificable fundida, luego el escurrido de la materia vitrificable fundida en el horno por una
30 salida lateral del horno para alimentar un canal de distribución, luego el escurrido de la materia vitrificable fundida por un orificio en solera del canal de distribución para alimentar un dispositivo de hilado, luego la transformación en fibras de la materia vitrificable fundida por dicho dispositivo de hilado, el flujo de la materia vitrificable fundida entre el horno y el canal de distribución, pasando bajo una barrera metálica regulable en altura que

comprende un revestimiento enfriado por una corriente de fluido de refrigeración.

El gradiente de temperatura vertical en las materias fundidas en el horno es más elevado cuanto más fuerte absorben los infrarrojos las materias vitrificables. La presencia de óxido de hierro en el compuesto fundido contribuye a la absorción de los infrarrojos. Así, el procedimiento según la invención es particularmente indicado cuando la materia fundida contiene más del 2% en peso de óxido de hierro (suma de todas las formas de óxido de hierro), y aún más del 3% o más del 4% en peso de óxido de hierro. Por lo general, la materia fundida contiene menos del 20% en peso de óxido de hierro. El procedimiento según la invención es particularmente adaptado cuando la materia fundida comprende de 1 a 30% en peso de alúmina, y aún de 15 a 30% en peso de alúmina. Por ejemplo, puede ser utilizado para fundir vidrios para fibras de composiciones descritas en cualquiera de los documentos WO 99/57073, WO 99/56525, WO 00/17117, WO 2005/033032, WO 2006/103376, incorporados aquí por reenvío.

La temperatura de hilado ideal depende de la composición de la materia fundida. Por lo general, se busca que la viscosidad esté comprendida entre 25 Pa.s y 120 Pa.s. Así, según la invención, se puede regular la altura de la barrera para que la viscosidad de la materia vitrificable fundida esté comprendida en este campo. En efecto, la altura de la barrera influye directamente sobre la temperatura de la materia vitrificable y por ende sobre su viscosidad. La altura de la barrera está entonces determinada (es decir regulada) para que la viscosidad de la materia vitrificable fundida esté comprendida entre 25 Pa.s y 120 Pa.s en el dispositivo de hilado.

La invención está adaptada al hilado de vidrio o de roca.

La temperatura de la materia vitrificable fundida que pasa bajo la barrera es seleccionada para que sea superior a la temperatura de desvitrificación del material vitrificable. Por lo general, la temperatura del material vitrificable que pasa bajo la barrera está comprendida entre 850 y 1700°C. Para una materia vitrificable que comprende al menos 15% en peso de alúmina, en particular 15 a 30% de alúmina, la temperatura de la materia vitrificable que pasa bajo la barrera está por lo general comprendida entre 1200 y 1700°C. Se ajusta entonces la altura de la barrera para que la materia fundida que pasa por debajo se encuentre en la correcta franja de temperatura. La barrera según la invención permite entonces una verdadera regulación del procedimiento conforme a la invención.

La invención se adapta a todos los tipos de lana o roca. Sin embargo, cuanto más absorbe los infrarrojos el material vitrificable (IR), más interesante resulta la invención. En

efecto, cuanto más absorbe los IR la materia vitrificable, más limitadas son las transferencias térmicas y más se observa un gradiente térmico importante de la solera a la cresta de materias primas que flotan por encima de la materia vitrificable en fusión. La solera está así más fría cuanto más absorba la materia vitrificable IR. Esto es favorable para la duración en el tiempo de la solera. Un material vitrificable que absorbe menos los IR es por ejemplo un vidrio de tipo borosilicato. Un vidrio que absorbe más los IR es por ejemplo un vidrio de automóvil utilizado como pantalla solar para los techos corredizos.

La barrera es de metal hueco, de modo que un fluido de refrigeración pueda recorrer su interior. La barrera puede ser realizada a partir de chapas metálicas que se sueldan. Convenientemente, las soldaduras están en el interior de la barrera. El metal de la barrera puede ser acero, como el acero AISI 304. La parte sumergida de la barrera puede ser totalmente de tal acero. Se empalman canalizaciones por debajo de la barrera para permitir la llegada y la salida del líquido refrigerante. Convenientemente, el fluido de refrigeración es agua líquida. Se trata de agua corriente cuya temperatura antes del paso por la barrera está por lo general comprendida entre 5 y 50°C, preferentemente entre 20 y 40°C (el agua muy fría a temperatura inferior a 10°C podría provocar condensación de agua en la instalación). El fluido de refrigeración puede eventualmente ser aire. La barrera es por lo general de una altura suficiente para poder eventualmente bloquear por completo el flujo de materia fundida entre el horno y el canal de distribución. Convenientemente, la sección de la barrera tiene forma trapezoidal, es decir que sus dos caras mayores pueden acercarse hacia abajo. Así resulta más fácil retirar la barrera si la misma está atrapada en la materia vitrificable solidificada. El ancho de la barrera corresponde sensiblemente al ancho del paso del compuesto fundido que corre hacia el canal de distribución, lo que corresponde sensiblemente al ancho del canal de distribución. El ancho del paso para la materia vitrificable fundida por debajo de la barrera y de la barrera misma está por lo general comprendido entre 20 y 60 cm (ancho medido transversalmente a la dirección de escurrido de la materia vitrificable).

El horno es circular. La solera del horno puede ser plana o puede comprender una superficie inclinada. La superficie inclinada de la solera permite arrastrar la materia vitrificable fundida hacia el punto más bajo de la solera en inicio de fusión. En efecto, es conveniente acumular el bajo volumen de materia vitrificable fundida al inicio del llenado del horno para formar un punto caliente que acumule calor. Esto permite ir más rápido al inicio de llenado y de alguna manera iniciar el funcionamiento del horno. La superficie inclinada puede ser la de un cono invertido cuya cima es el punto más bajo de la solera

del horno. Puede asimismo tratarse de un plano inclinado cuya intersección con la pared cilíndrica del horno constituye una línea curva, la cual presenta un punto más bajo de la solera. Otras formas son posibles, siendo la idea que la solera comprenda un ángulo cóncavo hacia arriba, hacia el cual la materia vitrificable fundida corre al inicio del llenado para acumularse. Este ángulo puede estar formado por el encuentro de la solera y de la pared lateral del horno. Las materias primas son por ende preferentemente orientadas hacia este ángulo, al menos al inicio del llenado del horno. Si este ángulo no está en posición central en la solera, se puede en una primera instancia, prever canalizar las materias primas sólidas hacia este ángulo, luego una vez que un nivel suficiente de materia vitrificable fundida es alcanzado, se canalizan las materias primas sólidas más por encima del centro de la solera. Se puede asimismo orientar las materias primas sólidas hacia este ángulo cóncavo de la solera cuando se desea poner el horno en piloto (detenimiento de la tirada, de la alimentación del compuesto y mantenimiento del horno en caliente). Preferentemente, los electrodos se encuentran en las proximidades del lugar en donde son introducidas las materias primas. Así, si las mismas son susceptibles de ser introducidas sucesivamente en varios lugares, se prevé convenientemente poder desplazar los electrodos a fin de poder hacerles seguir el lugar de introducción de las materias primas.

El interior del horno está provisto de refractarios que entran en contacto con las materias vitrificables, tanto a nivel de la solera como de la pared lateral. La pared lateral comprende por lo general un revestimiento metálico externo en contacto con el medio ambiente. Este revestimiento metálico comprende generalmente dos tabiques entre los cuales circula agua de refrigeración (sistema no representado en las figuras). Se sumergen electrodos en las materias vitrificables por encima. Estos electrodos comprenden por lo general una parte de molibdeno que se sumerge en las materias vitrificables, y una parte de acero por encima de las materias vitrificables unidas a una tensión eléctrica. Así, la parte de los electrodos en contacto con las materias vitrificables es por lo general de molibdeno. Pareciera ser que los electrodos de molibdeno reaccionan progresivamente con el óxido de hierro presente en las materias vitrificables favoreciendo la presencia de FeO con respecto a Fe₂O₃, dicho FeO absorbe particularmente los IR, lo que va en el sentido de un incremento del gradiente de temperatura de la solera hasta por debajo de la costra de materias primas. La introducción de los electrodos por arriba presenta varias ventajas con respecto a la configuración según la cual los electrodos pasarían por la solera. En efecto, el paso por la solera requeriría la realización de bloques

de electrodos que hicieran la unión entre el electrodo y la solera, bloques particularmente delicados a confeccionar ya que la solera es asimismo refrigerada por un revestimiento metálico. Un electrodo en el horno constituye una zona más caliente, y los bloques de electrodo de material cerámico refractarios serían corroídos demasiado rápido. Además,

5 el hecho de sumergir los electrodos por encima contribuye a favorecer un gradiente de temperatura que sube de abajo hacia arriba, por el mismo hecho que los electrodos calientan arriba, combinado además a la formación de FeO preferentemente alrededor de los electrodos, por ende preferentemente arriba. El número de electrodos es adaptado en función del tamaño y de la tirada del horno. El horno no está por lo general equipado de

10 medios de agitación de las materias vitrificables (no hay agitador mecánico ni quemador sumergido), salvo eventualmente del tipo hervidor. El horno está equipado de medios de introducción de los materiales vitrificables. Los mismos son por lo general en forma de polvo, granulados, generalmente hasta un diámetro de 10mm. Las materias vitrificables son repartidas de forma homogénea sobre toda la superficie interna del horno para formar

15 una costra que recubre a las materias fundidas. Como medio de introducción de las materias vitrificables, se puede utilizar un cono giratorio por encima de la superficie interna del horno. Se hacen caer las materias vitrificables sobre el cono que gira, cuya rotación las proyecta de forma uniforme sobre toda la superficie interna del horno. Las materias vitrificables aún no fundidas forman una costra sobre la superficie por encima de

20 las materias vitrificables fundidas. Esta costra forma una pantalla térmica que limita las pérdidas de calor por la parte superior. Gracias a ello, la bóveda del horno puede ser de simple acero caldeado, sin medio de refrigeración particular. La superficie interna del horno está por lo general comprendida entre 1 y 25 m². En funcionamiento, la profundidad de las materias vitrificables (fundidas + no fundidas) está generalmente comprendida

25 entre 20 y 60 cm. La tirada de materias vitrificables fundidas puede estar por lo general comprendida entre 5 y 100 toneladas por día.

El canal de distribución comprende al menos un orificio en su solera. Puede comprender 2 o 3, o más según el número de dispositivos de hilado a alimentar en simultáneo. El hilo de materias vitrificables fundidas que cae a través de este orificio es a

30 continuación orientado hacia una máquina de hilado.

La transformación en fibras puede ser realizada por un dispositivo denominado de centrifugación interna. El principio de centrifugación interna es bien conocido por el especialista en la materia. Esquemáticamente, este procedimiento consiste en introducir un hilo de materia mineral fundida dentro de un centrifugador, también denominado plato

de hilado, que gira a alta velocidad, y perforado en su periferia por un gran número de orificios por los cuales la materia fundida es proyectada en forma de filamentos bajo el efecto de la fuerza centrífuga. Estos filamentos son entonces sometidos a la acción de una corriente anular de estirado a temperatura y velocidad elevadas que rodean la pared del centrifugador, corriente que los adelgaza y los transforma en fibras. Las fibras formadas son llevadas por esta corriente gaseosa de estirado hacia un dispositivo de recepción por lo general constituido de una cinta permeable a los gases. Este procedimiento conocido ha sido objeto de numerosos perfeccionamientos, entre los cuales los presentados en las solicitudes de patente europea N° EP0189534, EP0519797, o EP1087912.

La figura 1 representa los elementos que permiten al procedimiento conforme a la invención funcionar en continuo de la fusión hasta el hilado. Un horno circular 1 que comprende una solera 2, que posee una superficie inclinada y una pared lateral 15 de tipo cilíndrico, es alimentada por materias vitrificables 4 que caen sobre un cono metálico 5 que gira alrededor de un eje 6 vertical. Esta rotación permite distribuir las materias vitrificables sobre una superficie más grande alrededor del eje central 6. La superficie inclinada forma parte de un cono cuya cima 3 está orientada hacia abajo, formando un ángulo cóncavo hacia arriba. Las materias vitrificables aún sin fundir forman una costra 7 en superficie antes de fundir y de alimentar el baño 8 de materias fundidas. Los electrodos 9 producen las calorías necesarias a la fusión de las materias vitrificables. Las materias fundidas dejan el horno 1 pasando por debajo de la barrera 10 regulable en altura, y enfriada por una circulación de agua. Las mismas llegan luego al canal de distribución 11 provisto de orificios 12 (un solo orificio representado, pudiendo haber otros orificios más lejos a la derecha del canal). Las mismas corren a través de los orificios 12 para formar una red 14 y caen en una garganta 13 para luego alimentar un dispositivo de hilado no representado. La barrera 10 posee una sección trapezoidal (trapezio paralelo al plano de la figura y visible sobre la misma), es decir que sus caras mayores 16 y 17 se acercan hacia abajo.

La figura 2 representa los elementos que permiten al procedimiento según la invención funcionar en continuo de la fusión al hilado. Se encuentran todos los elementos de la figura 1, salvo que la solera 2 tiene aquí la forma de un plano inclinado. La intersección de esta solera 2 con la pared 15 cilíndrica forma una arista curva que comprende un punto más bajo 23. El encuentro de la solera y de la pared lateral forma en este punto más bajo un ángulo cóncavo hacia arriba, que puede recibir la materia

vitrificable fundida. Un sistema de by pass 20 permite orientar las materias primas ya sea hacia una canalización 21 que distribuye las mismas de forma central por encima del cono 5, ya sea hacia una canalización 22 que distribuye estas materias vitrificables en la proximidad del punto más bajo 23 de la solera 2. La distribución por la canalización 22 es realizada al inicio del llenado del horno, de manera de acumular en la esquina 23 un máximo de materia en fusión lo más rápido posible. Esta acumulación de materias fundidas en baja cantidad al inicio del procedimiento permite arrancar el horno. Cuando las materias primas son encaminadas por la canalización 22 luego de la vertical, pasando por el punto más bajo 23 de la solera, los electrodos 9 son asimismo desplazados, horizontalmente, para encontrarse en la proximidad de una vertical que pasa por el punto más bajo 23. Un tapón de vaciado 24 permite llegado el caso vaciar el horno.

La figura 3 representa la posición relativa del dispositivo de distribución de las materias primas y de los electrodos, visto de arriba, para el horno de la figura 2. Se distingue la pared cilíndrica 15 del horno y el canal de distribución 11. Al inicio del llenado (figura 3a), las materias primas son introducidas a través de la canalización 22 lo más cerca posible por encima del punto más bajo 23 (ver figura 2). Los electrodos 9 están situados lo más cerca posible por encima de este punto más bajo 23. En régimen continuo de producción (figura 3b), las materias primas son introducidas a través de la canalización 21 al centro del horno. Los electrodos 9 han sido desplazados para rodear el centro del horno.

EJEMPLOS

Se introduce en un horno del tipo representado en la figura 1 materia prima en polvo de tipo óxido para realizar el compuesto de vidrio que comprende:

25 Sílice: 43%
 Alúmina: 21%
 Óxidos de hierro: 6%
 CaO+MgO: 17%
 Na₂O+K₂O: 11%
 30 TiO₂: 0,7%

Se aporta a través de los electrodos una potencia de 630 kilowatts. Se ha hecho variar la altura de la barrera y se ha medido la temperatura para diferentes alturas en régimen permanente, y para una tirada constante de 10 toneladas por día. El cuadro 1 a continuación presenta los resultados para diferentes distancias entre la solera y el punto

más bajo de la barrera.

Altura bajo barrera	Temperatura del vidrio justo después de la barrera
120mm	1350°C
140mm	1410°C
150mm	1450°C

Cuadro 1

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de fabricación de fibras minerales que comprende la introducción de materias primas dentro de un horno circular de electrodos, luego la fusión de materias primas dentro de dicho horno para formar una materia vitrificable fundida, luego el escurrido de la materia vitrificable fundida en el horno por una salida lateral del horno para alimentar un canal de distribución, luego el escurrido de la materia vitrificable fundida por un orificio en solera del canal de distribución para alimentar un dispositivo de hilado, luego la transformación en fibras de la materia vitrificable fundida por dicho dispositivo de hilado, caracterizado por que el flujo de materia vitrificable fundida entre el horno y el canal de distribución pasa bajo una barrera metálica regulable en altura, que comprende un revestimiento refrigerado por una corriente de fluido de refrigeración.
5
2. Procedimiento según la reivindicación anterior, caracterizado por que la materia vitrificable fundida comprende más de 2% en peso de óxido de hierro.
15
3. Procedimiento según la reivindicación anterior, caracterizado por que la materia vitrificable fundida comprende más de 3%, o más de 4% en peso de óxido de hierro.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la materia vitrificable fundida comprende menos de 20% en peso de óxido de hierro.
20
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la materia vitrificable fundida pasa bajo una barrera a una temperatura superior a su temperatura de desvitrificación.
25
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la materia vitrificable fundida pasa bajo una barrera a una temperatura superior a su temperatura comprendida entre 850 y 1700°C.
30
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la materia vitrificable fundida comprende 1 a 30% de alúmina.
8. Procedimiento según la reivindicación anterior, caracterizado por que la materia

vitrificable fundida comprende 15 a 30% de alúmina.

9. Procedimiento según la reivindicación anterior, caracterizado por que la materia vitrificable fundida que pasa por debajo de la barrera posee una temperatura comprendida entre 1200 y 1700°C.

5

10. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la barrera tiene un ancho comprendido entre 20 y 60 cm.

10 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la solera del horno presenta un área comprendida entre 1 y 25 m².

12. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la tirada del horno está comprendida entre 5 y 100 toneladas por día.

15 13. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la altura de la barrera está regulada para que la viscosidad de la materia vitrificable fundida esté comprendida entre 25 Pa.s y 120 Pa.s en el dispositivo de hilado.

20 14. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los electrodos se sumergen por encima en las materias vitrificables.

15. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la parte de los electrodos en contacto con las materias vitrificables es el molibdeno.

25 16. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la transformación en fibras es la etapa determinante de la tirada.



(51) Classification internationale des brevets :
C03B 5/03 (2006.01) C03B 5/26 (2006.01)
C03B 5/20 (2006.01) C03B 37/04 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2012/052978

(22) Date de dépôt international :
18 décembre 2012 (18.12.2012)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1162500 28 décembre 2011 (28.12.2011) FR

(71) Déposant : SAINT-GOBAIN ISOVER [FR/FR]; 18 Avenue d'Alsace, F-92400 Courbevoie (FR).

(72) Inventeurs : MAUGENDRE, Stéphane; 21 Rue Gaston Wateau, F-60460 Precy Sur Oise (FR). SZALATA, François; 21 Rue des Lilas, F-60700 Laigneville (FR). CLATOT, Richard; 79 Rue du Général de Gaulle, F-60700 Fleurines (FR).

(74) Mandataire : SAINT-GOBAIN RECHERCHE; 39 Quai Lucien Lefranc, F-93300 Aubervilliers (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : METHOD FOR DRAWING VITRIFIABLE MATERIALS

(54) Titre : PROCÉDÉ DE FIBRAGE DE MATIÈRES VITRIFIABLES

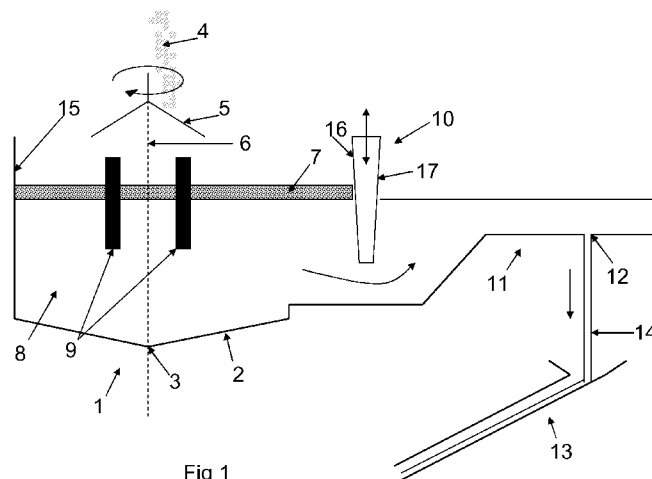


Fig 1

(57) Abstract : The invention relates to a method for producing mineral fibres comprising inserting raw materials (4) into a rotary furnace (1) with electrodes (9), then melting the raw materials (4) in said furnace (1) to form a molten vitrifiable material (8), then pouring the molten vitrifiable material (8) in the furnace via a side outlet of the furnace to supply a distribution channel (11), then pouring the molten vitrifiable material (8) via a hole (12) in the bottom of the distribution channel to supply a drawing device, then transforming the molten vitrifiable material (8) into fibres by means of said drawing device, the flow of molten vitrifiable material (8) between the furnace (1) and the distribution channel (11) passing below a height-adjustable metal barrier (10) comprising a casing cooled by a flow of coolant fluid. Adjusting the height of the barrier (10) affects the temperature of the glass to be drawn into fibres in order to bring it into the viscosity range required for drawing.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



-
- *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h))*

L'invention concerne un procédé de fabrication de fibres minérales comprenant l'introduction de matières premières (4) dans un four circulaire (1) à électrodes (9), puis la fusion des matières premières (4) dans ledit four (1) pour former une matière vitrifiable fondue (8), puis l'écoulement de la matière vitrifiable fondue (8) dans le four par une sortie latérale du four pour alimenter un canal de distribution (11), puis l'écoulement de la matière vitrifiable fondue (8) par un orifice (12) en sole du canal de distribution pour alimenter un dispositif de fibrage, puis la transformation en fibres de la matière vitrifiable fondue (8) par ledit dispositif de fibrage, le flux de matière vitrifiable fondue (8) entre le four (1) et le canal de distribution (11) passant sous un barrage (10) métallique réglable en hauteur comprenant une enveloppe refroidie par un courant de fluide de refroidissement. Le réglage de la hauteur du barrage (10) permet d'influer sur la température du verre à fibrer pour l'amener dans la plage de viscosité souhaitée pour le fibrage.

PROCEDE DE FIBRAGE DE MATIERES VITRIFIABLES

L'invention concerne un procédé de fabrication de fibres minérales comprenant la fusion de matières vitrifiables dans un four circulaire à électrodes, l'alimentation d'un canal de distribution par ces matières fondues puis leur transformation en fibres.

Le four utilisé dans le cadre de l'invention est un four dit à voûte froide permettant de fondre des matières vitrifiables par la chaleur dégagée par effet Joule à partir d'électrodes plongeant dans les matières vitrifiables. La composition solide de matières vitrifiables est apportée par le dessus et forme une couche supérieure recouvrant complètement le bain de matières en fusion. Selon l'art antérieur, les matières fondues sont extraites par la sole ou latéralement par une gorge pour passer dans un canal de distribution alimentant des dispositifs de fibrage. Le fibrage a lieu en continu directement après la fusion des matières vitrifiables. Lorsqu'une gorge est utilisée entre le four et le canal de distribution, on observe l'usure rapide des réfractaires délimitant la gorge, en particulier la partie supérieure de celle-ci. En effet, malgré l'utilisation de systèmes de refroidissement permettant de limiter l'attaque des réfractaires par les matières fondues à haute température, ces réfractaires doivent généralement être remplacés plus rapidement que les autres éléments en réfractaire du four. Un tel remplacement nécessite en outre l'arrêt du four. Par ailleurs, une gorge simple n'est ni un moyen de régulation du flux ni un moyen de réglage de la température de la matière fondue. La température de la matière fondue est en effet une donnée essentielle pour l'obtention d'un fibrage de bonne qualité. L'obtention de la bonne température de matière fondue au niveau du fibrage s'obtient en premier lieu par le réglage de l'intensité électrique délivrée par les électrodes. Le design du canal de distribution comme sa longueur, son isolation thermique et ses moyens de chauffage propres permettent également d'influer sur cette température. La régulation de tout le procédé de fibrage est particulièrement difficile et peut nécessiter une longue période de tâtonnement. Cette difficulté est d'autant plus grande que ce type de four fonctionne généralement pour des campagnes de fabrication relativement courtes en durées et les temps de transition (durée de

stabilisation de la fabrication à partir du commencement) sont donc longs comparés à la durée de fonctionnement en régime permanent. Ce type de fabrication fonctionne généralement avec des tirées comprises entre 5 et 100 tonnes par jour. C'est le passage du verre dans les filières de fibrage qui limite la tirée. La transformation en fibres est donc l'étape déterminante du flux de verre au travers de tout le procédé (tirée). C'est pourquoi la hauteur du barrage ne régule que la température et pas le débit. Ce type de four aux dimensions relativement modestes (surface interne de sole comprise entre 1 m² et 30 m²) est très flexible et peut être arrêté facilement à tout moment selon les circonstances. Il peut généralement fonctionner sans discontinuer entre 24 heures et 6 mois, voire plus.

Le US6314760 enseigne un four circulaire à électrodes et à sole conique alimentant un canal de distribution, le flux de verre entre le four et le canal passant par un tube en molybdène entouré d'une enveloppe parcourue par de l'eau de refroidissement. Ce document n'offre aucune solution pour réguler le flux de verre et la température du verre sortant du four.

Le US3912488 enseigne un four circulaire à électrodes et à sole conique comprenant un orifice d'extraction des matières fondues au niveau du sommet du cône de la sole, ledit orifice étant refroidi par une circulation d'eau.

L'invention contribue à remédier aux problèmes susmentionnés en offrant une possibilité supplémentaire du réglage de la température de la matière vitrifiable fondue. On a en effet observé que dans ce type de four circulaire, un gradient de température vertical existait dans les matières vitrifiables, les matières les plus chaudes étant en haut juste en-dessous de la croute de matières vitrifiables non encore fondues, et plus on se rapproche de la sole, moins elles sont chaudes. On a également observé que l'on pouvait agir sur la température du flux de matières fondues passant du four vers le canal de distribution en jouant sur la profondeur d'un barrage mobile verticalement et situé latéralement par rapport au four, entre le four et le canal de distribution. Plus le barrage est bas et plus la température des matières fondues passant sous lui est basse, et vice versa.

Ainsi, l'invention concerne un procédé de fabrication de fibres minérales comprenant l'introduction de matières premières dans un four circulaire à électrodes, puis la fusion des matières premières dans ledit four pour former

une matière vitrifiable fondue, puis l'écoulement de la matière vitrifiable fondue dans le four par une sortie latérale du four pour alimenter un canal de distribution, puis l'écoulement de la matière vitrifiable fondue par un orifice en sole du canal de distribution pour alimenter un dispositif de fibrage, puis la
5 transformation en fibres de la matière vitrifiable fondue par ledit dispositif de fibrage, le flux de matière vitrifiable fondue entre le four et le canal de distribution passant sous un barrage métallique réglable en hauteur comprenant une enveloppe refroidie par un courant de fluide de refroidissement.

Le gradient de température vertical dans les matières fondues dans le
10 four est d'autant plus élevé que les matières vitrifiables absorbent plus fortement les infrarouges. La présence d'oxyde de fer dans la composition fondue contribue à l'absorption des infrarouges. Ainsi, le procédé selon l'invention est particulièrement adapté lorsque la matière fondue contient plus de 2 % en poids d'oxyde de fer (somme de toutes les formes d'oxyde de fer) et
15 même plus de 3% et même plus de 4% en poids d'oxyde de fer. Généralement, la matière fondue contient moins de 20% en poids d'oxyde de fer. Le procédé selon l'invention est notamment adapté lorsque la matière fondue comprend de 1 à 30% en poids d'alumine, et même 15 à 30% en poids d'alumine. Par exemple, il peut être utilisé pour fondre des verres pour fibres
20 aux compositions décrites dans l'un ou l'autre des documents WO99/57073, WO99/56525, WO00/17117, WO2005/033032, WO2006/103376, incorporés ici par renvoi.

La température de fibrage idéale dépend de la composition de la matière fondue. Généralement, on cherche à ce que sa viscosité soit comprise entre 25
25 Pa.s et 120 Pa.s. Ainsi, selon l'invention, on peut régler la hauteur du barrage pour que la viscosité de la matière vitrifiable fondue soit comprise dans ce domaine. En effet, la hauteur du barrage influe directement sur la température de la matière vitrifiable et donc sur sa viscosité. La hauteur du barrage est donc déterminée (c'est-à-dire réglée) pour que la viscosité de la matière vitrifiable
30 fondue soit comprise entre 25 Pa.s et 120 Pa.s dans le dispositif de fibrage.

L'invention est adaptée au fibrage de verre ou de roche.

La température de la matière vitrifiable fondue passant sous le barrage est choisie comme étant supérieure à la température de dévitrification de la matière vitrifiable. Généralement, la température de la matière vitrifiable

passant sous le barrage est comprise entre 850 et 1700°C. Pour une matière vitrifiable comprenant au moins 15% en poids d'alumine, notamment 15 à 30% d'alumine, la température de la matière vitrifiable passant sous le barrage est généralement comprise entre 1200 et 1700°C. On ajuste donc la hauteur du
5 barrage pour que la matière fondue passant sous lui soit dans le bon domaine de température. Le barrage selon l'invention permet donc une véritable régulation du procédé selon l'invention.

L'invention est adaptée à tous types de verre ou roche. Cependant, plus la matière vitrifiable absorbe les infrarouges (IR), plus l'invention est
10 intéressante. En effet, plus la matière vitrifiable absorbe les IR, plus les transferts thermiques sont limités et plus on observe un gradient thermique important de la sole à la croûte de matière premières surnageant au-dessus de la matière vitrifiable en fusion. La sole est ainsi d'autant plus froide que la matière vitrifiable absorbe plus les IR. Ceci est favorable à la durée dans le
15 temps de la sole. Une matière vitrifiable absorbant moins les IR est par exemple un verre du type borosilicate. Un verre absorbant plus les IR est par exemple un verre automobile utilisé comme écran solaire pour les toits ouvrants.

Le barrage est en métal et creux de sorte qu'un fluide de refroidissement peut parcourir son intérieur. Le barrage peut être réalisé à partir de tôles
20 métalliques que l'on soude. Avantageusement, les soudures sont à l'intérieur du barrage. Le métal du barrage peut être l'acier comme l'acier AISI 304. La partie immergée du barrage peut être totalement en un tel acier. Des canalisations sont reliées par le dessus du barrage pour permettre l'arrivée et le départ du fluide de refroidissement. Avantageusement, le fluide de refroidissement est
25 l'eau liquide. Il s'agit d'eau courante dont la température avant passage dans le barrage est généralement comprise entre 5 et 50°C, de préférence entre 20 et 40°C (de l'eau trop froide de température inférieure à 10° risquerait de provoquer de la condensation d'eau sur l'installation). Le fluide de refroidissement peut éventuellement être de l'air. Le barrage est généralement
30 d'une hauteur suffisante pour pouvoir éventuellement bloquer entièrement le flux de matières fondues entre le four et le canal de distribution. Avantageusement, la section du barrage a une forme trapézoïdale, c'est-à-dire que ses deux grandes faces peuvent se rapprocher quand on va vers le bas. Il est ainsi plus facile de retirer le barrage si celui-ci est emprisonné dans de la

matière vitrifiable solidifiée. La largeur du barrage correspond sensiblement à la largeur du passage pour la composition fondue coulant vers le canal de distribution, ce qui correspond sensiblement à la largeur du canal de distribution. La largeur du passage pour la matière vitrifiable fondue sous le
5 barrage et du barrage lui-même est généralement comprise entre 20 et 60 cm (largeur mesurée transversalement à la direction d'écoulement de la matière vitrifiable).

Le four est circulaire. La sole du four peut être plate ou peut comprendre une surface inclinée. La surface inclinée de la sole permet d'entraîner la matière
10 vitrifiable fondue vers le point le plus bas de la sole en début de fusion. En effet, il est avantageux de rassembler le faible volume de matière vitrifiable fondue au début du remplissage du four pour former un point chaud accumulant la chaleur. Cela permet d'aller plus vite en début de remplissage et en quelque sorte d'amorcer le fonctionnement du four. La surface inclinée peut-être celle
15 d'un cône renversé dont le sommet est le point le plus bas de la sole du four. Il peut également s'agir d'un plan incliné dont l'intersection avec la paroi cylindrique du four constitue une ligne courbe, laquelle présente un point le plus bas de la sole. D'autres formes sont possibles, l'idée étant que la sole comprenne un angle concave vers le haut vers lequel la matière vitrifiable
20 fondue coule en début de remplissage du four pour s'accumuler. Cet angle peut être formé par la rencontre de la sole et de la paroi latérale du four. Les matières premières sont donc de préférence orientées vers cet angle au moins en début de remplissage du four. Si cet angle n'est pas en position centrale dans la sole, on peut prévoir de canaliser dans un premier temps les matières
25 premières solides vers cet angle, puis lorsqu'un niveau suffisant de matière vitrifiable fondue est atteint, on canalise les matières premières solides plus au-dessus du centre de la sole. On peut également orienter les matières premières solides vers cet angle concave de la sole lorsqu'on souhaite mettre le four en veille (arrêt de la tirée, pas d'alimentation en composition et maintien du four
30 chaud). De préférence, les électrodes sont à proximité de l'endroit où sont introduites les matières premières. Ainsi, si celles-ci sont susceptibles d'être introduites successivement en plusieurs endroits, on prévoit avantageusement de pouvoir déplacer les électrodes afin de pouvoir leur faire suivre l'endroit d'introduction des matières premières.

L'intérieur du four est muni de réfractaires venant en contact avec les matières vitrifiables, tant au niveau de la sole que de la paroi latérale. La paroi latérale comprend généralement une enveloppe métallique extérieure en contact avec l'air ambiant. Cette enveloppe métallique comprend en générale
5 deux cloisons entre lesquelles circule de l'eau de refroidissement (système non-représenté sur les figures). Des électrodes plongent dans les matières vitrifiables par le dessus. Ces électrodes comprennent généralement une partie en molybdène plongeant dans les matières vitrifiables et une partie en acier au-dessus des matières vitrifiables reliées à une tension électrique. Ainsi, la partie
10 des électrodes en contact avec les matières vitrifiables est généralement en molybdène. Il semble que les électrodes en molybdène réagissent progressivement avec l'oxyde de fer présent dans les matières vitrifiables en favorisant la présence de FeO au détriment de Fe₂O₃, ledit FeO absorbant particulièrement les IR, ce qui va dans le sens d'une augmentation du gradient
15 de température de la sole jusqu'en dessous de la croûte de matières premières. L'introduction des électrodes par le dessus présente plusieurs avantages par rapport à la configuration selon laquelle les électrodes passeraient par la sole. En effet, le passage par la sole nécessiterait la réalisation de blocs d'électrodes faisant le lien entre l'électrode et la sole, blocs particulièrement délicats à
20 réaliser du fait que la sole est aussi refroidie par une enveloppe métallique. Une électrode dans le four constitue une zone plus chaude et les blocs d'électrode en matériau céramique réfractaire seraient corrodés particulièrement rapidement. De plus, le fait de plonger les électrodes par le dessus concourt à favoriser un gradient de température montant du bas vers le haut, du fait même
25 de ce que les électrodes chauffent en haut, combiné en plus à la formation de FeO préférentiellement autour des électrodes, donc également en haut. Le nombre d'électrodes est adapté en fonction de la taille et de la tirée du four. Le four n'est généralement pas équipé de moyens d'agitation des matières vitrifiables (pas d'agitateur mécanique ni de brûleur immergé) sauf
30 éventuellement du type bouillonneur. Le four est équipé de moyens d'introduction des matières vitrifiables. Celles-ci sont généralement en poudre, voire en granulés, généralement jusqu'à un diamètre de 10 mm. Les matières vitrifiables sont réparties de façon homogène sur toute la surface interne du four pour former une croûte recouvrant les matières fondues. Comme moyen

d'introduction des matières vitrifiables, on peut utiliser un cône tournant au-dessus de la surface interne du four. On fait tomber les matières vitrifiables sur le cône tournant dont la rotation les projette de façon uniforme sur toute la surface interne du four. Les matières vitrifiables non encore fondues forment
5 une croûte en surface au-dessus des matières vitrifiables fondues. Cette croûte forme un écran thermique limitant les pertes thermiques par le dessus. Grâce à cela, la voute du four peut être en simple acier chaudronné, sans moyen de refroidissement particulier. La surface interne du four est généralement comprise entre 1 et 25 m². En fonctionnement, la profondeur de matières
10 vitrifiables (fondues + non fondues) est généralement comprise entre 20 et 60 cm. La tirée en matières vitrifiables fondues peut généralement être comprise entre 5 et 100 tonnes par jour.

Le canal de distribution comprend au moins un orifice en sa sole. Il peut en comprendre 2 ou 3 ou plus selon le nombre de dispositifs de fibrage à
15 alimenter simultanément. Le filet de matières vitrifiables fondues tombant au travers de cet orifice est ensuite orienté vers une machine de fibrage.

La transformation en fibres peut être réalisée par un dispositif dit de centrifugation interne. Le principe du procédé de centrifugation interne est bien connu en lui-même de l'homme du métier. Schématiquement, ce procédé
20 consiste à introduire un filet de matière minérale fondue dans un centrifugeur, encore appelé assiette de fibrage, tournant à grande vitesse et percé à sa périphérie par un très grand nombre d'orifices par lesquels la matière fondue est projetée sous forme de filaments sous l'effet de la force centrifuge. Ces filaments sont alors soumis à l'action d'un courant annulaire d'étirage à
25 température et vitesse élevées longeant la paroi du centrifugeur, courant qui les amincit et les transforme en fibres. Les fibres formées sont entraînées par ce courant gazeux d'étirage vers un dispositif de réception généralement constitué par une bande perméable aux gaz. Ce procédé connu a fait l'objet de nombreux perfectionnements dont notamment ceux enseignés dans les demandes de
30 brevet européen N° EP0189534, EP0519797 ou EP1087912.

La figure 1 représente les éléments permettant au procédé selon l'invention de fonctionner en continu de la fusion jusqu'au fibrage. Un four circulaire 1 comprenant une sole 2 comprenant une surface inclinée et une paroi latérale 15 du type cylindrique, est alimenté en matières vitrifiables 4

tombant sur un cône métallique 5 tournant autour d'un axe 6 vertical. Cette rotation permet de distribuer les matières vitrifiables sur une plus grande surface autour de l'axe central 6. La surface inclinée fait partie d'un cône dont le sommet 3 est tourné vers le bas, formant un angle concave vers le haut. Les matières vitrifiables non encore fondues forment une croûte 7 en surface avant de fondre et d'alimenter le bain 8 de matières fondues. Les électrodes 9 produisent les calories nécessaires à la fusion des matières vitrifiables. Les matières fondues quittent le four 1 en passant sous le barrage 10 réglable en hauteur et refroidi par une circulation d'eau. Elles arrivent ensuite dans le canal de distribution 11 muni d'orifices 12 (un seul orifice est représenté, d'autres orifices pouvant être présents plus loin sur la droite du canal). Elles coulent à travers les orifices 12 pour former un filet 14 et tombent dans une goulotte 13 pour ensuite alimenter un dispositif de fibrage non représenté. Le barrage 10 a une section trapézoïdale (trapèze parallèle au plan de la figure et visible sur celle-ci), c'est-à-dire que ses plus grandes faces 16 et 17 se rapprochent vers le bas.

La figure 2 représente les éléments permettant au procédé selon l'invention de fonctionner en continu de la fusion jusqu'au fibrage. On retrouve tous les éléments de la figure 1 sauf que la sole 2 a ici la forme d'un plan incliné. L'intersection de cette sole 2 avec la paroi 15 cylindrique forme une arrête courbe comprenant un point le plus bas 23. La rencontre de la sole et de la paroi latérale forme en ce point le plus bas un angle concave vers le haut susceptible de recevoir la matière vitrifiable fondue. Un système de by-pass 20 permet d'orienter les matières premières soit vers une canalisation 21 distribuant celles-ci de façon centrale au-dessus du cône 5, soit vers une canalisation 22 distribuant ces matières vitrifiables à proximité du point le plus bas 23 de la sole 2. La distribution par la canalisation 22 est réalisée en début de remplissage du four de façon à accumuler dans le coin 23 un maximum de matière en fusion le plus vite possible. Ce rassemblement des matières fondues en faible quantité en début de procédé permet d'amorcer le four. Lorsque les matières premières sont engagées via la canalisation 22 près de la verticale passant par le point le plus bas 23 de la sole, les électrodes 9 sont également déplacées, horizontalement, pour se trouver à proximité d'une verticale passant

par le point le plus bas 23. Un bouchon de vidange 24 permet le cas échéant de vidanger le four.

La figure 3 représente la position relative du dispositif de distribution des matières premières et des électrodes, vu de dessus, pour le four de la figure 2. On distingue la paroi cylindrique 15 du four et le canal de distribution 11. En début de remplissage (figure 3 a)), les matières premières sont introduite via la canalisation 22 le plus près possible au-dessus du point le plus bas 23 (voir figure 2). Les électrodes 9 sont situées le plus près possible au-dessus de ce point le plus bas 23. En régime continu de production (figure 3 b)), les matières premières sont introduite via la canalisation 21 au centre du four. Les électrodes 9 ont été déplacées pour entourer le centre du four.

EXEMPLES

On introduit dans un four du type de celui représenté à la figure 1 de la matière première en poudre du type oxyde pour réaliser la composition de verre comprenant :

Silice : 43%
Alumine : 21%
Oxydes de fer : 6%
CaO+MgO : 17%
Na₂O+K₂O : 11%
TiO₂ : 0,7%

On a apporté par des électrodes une puissance de 630 kilowatts. On a fait varier la hauteur du barrage et l'on a mesuré la température pour différentes hauteurs en régime permanent et pour une tirée constante de 10 tonnes par jours. Le tableau 1 ci-dessous rassemble les résultats pour différentes distances entre la sole et le point le plus bas du barrage.

Hauteur sous barrage	Température du verre juste après le barrage
120 mm	1350°C
140 mm	1410°C
150 mm	1450°C

Tableau 1

REVENDECATIONS

1. Procédé de fabrication de fibres minérales comprenant l'introduction de matières premières dans un four circulaire à électrodes, puis la fusion des matières premières dans ledit four pour former une matière vitrifiable fondue, puis l'écoulement de la matière vitrifiable fondue dans le four par une sortie latérale du four pour alimenter un canal de distribution, puis l'écoulement de la matière vitrifiable fondue par un orifice en sole du canal de distribution pour alimenter un dispositif de fibrage, puis la transformation en fibres de la matière vitrifiable fondue par ledit dispositif de fibrage, caractérisé en ce que le flux de matière vitrifiable fondue entre le four et le canal de distribution passe sous un barrage métallique réglable en hauteur comprenant une enveloppe refroidie par un courant de fluide de refroidissement.
2. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la matière vitrifiable fondue comprend plus de 2% en poids d'oxyde de fer.
3. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la matière vitrifiable fondue comprennent plus de 3% voire plus de 4% en poids d'oxyde de fer.
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la matière vitrifiable fondue comprend moins de 20% en poids d'oxyde de fer.
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la matière vitrifiable fondue passant sous le barrage a une température supérieure à sa température de dévitrification.
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la matière vitrifiable fondue passant sous le barrage a une température comprise entre 850 et 1700°C.
7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la matière vitrifiable fondue comprend 1 à 30% d'alumine.
8. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la matière vitrifiable fondue comprend 15 à 30% d'alumine.

9. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la matière vitrifiable fondue passant sous le barrage a une température comprise entre 1200 et 1700°C.
- 5 10. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le barrage a une largeur comprise entre 20 et 60 cm.
11. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la sole du four présente une aire comprise entre 1 et 25 m².
12. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la tirée du four est comprise entre 5 et 100 tonnes par jour.
- 10 13. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la hauteur du barrage est réglée pour que la viscosité de la matière vitrifiable fondue soit comprise entre 25 Pa.s et 120 Pa.s dans le dispositif de fibrage.
14. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les électrodes plongent par le dessus dans les matières vitrifiables.
- 15 15. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la partie des électrodes en contact avec les matières vitrifiables est en molybdène.
- 20 16. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la transformation en fibres est l'étape déterminante de la tirée.

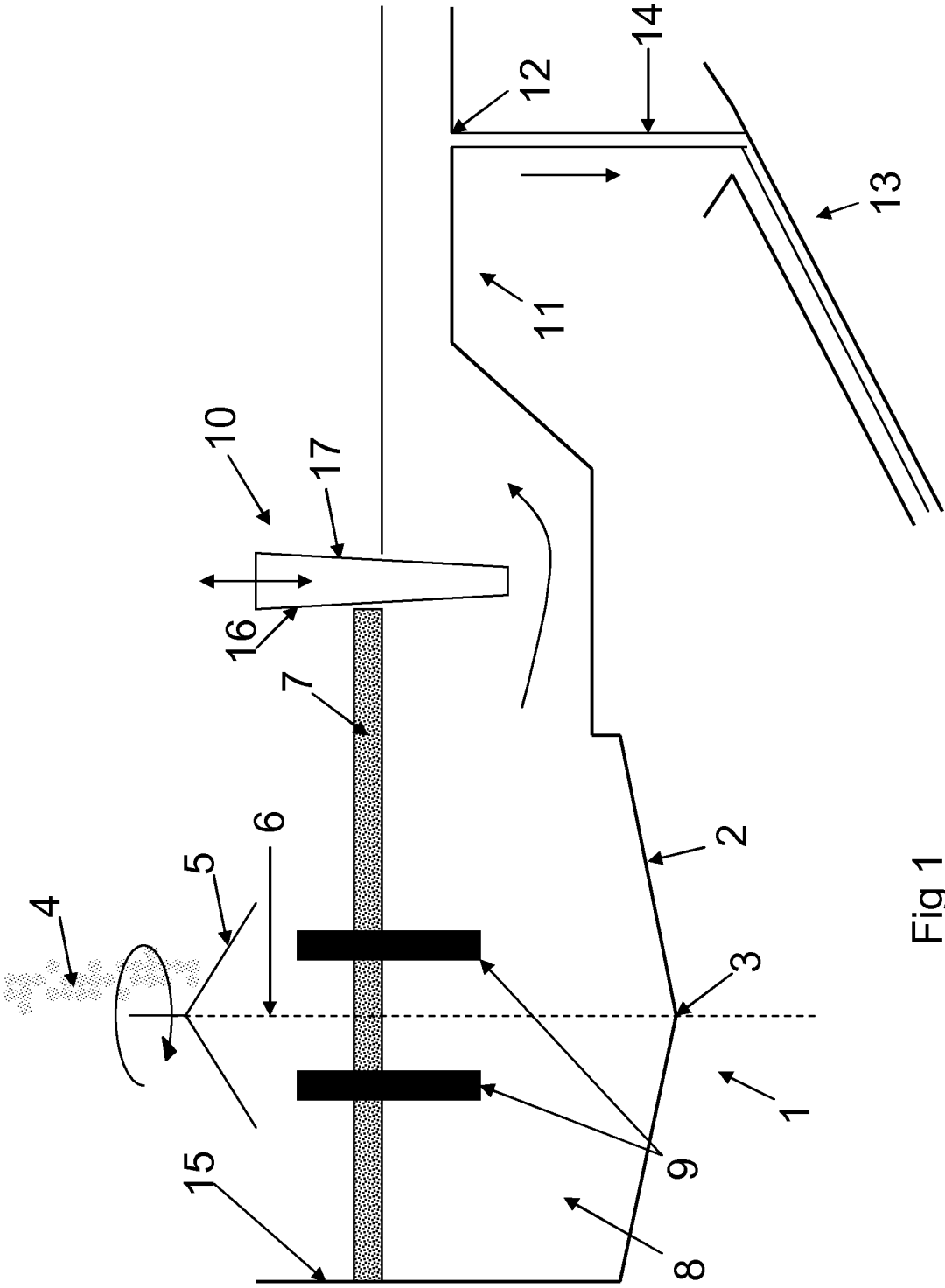
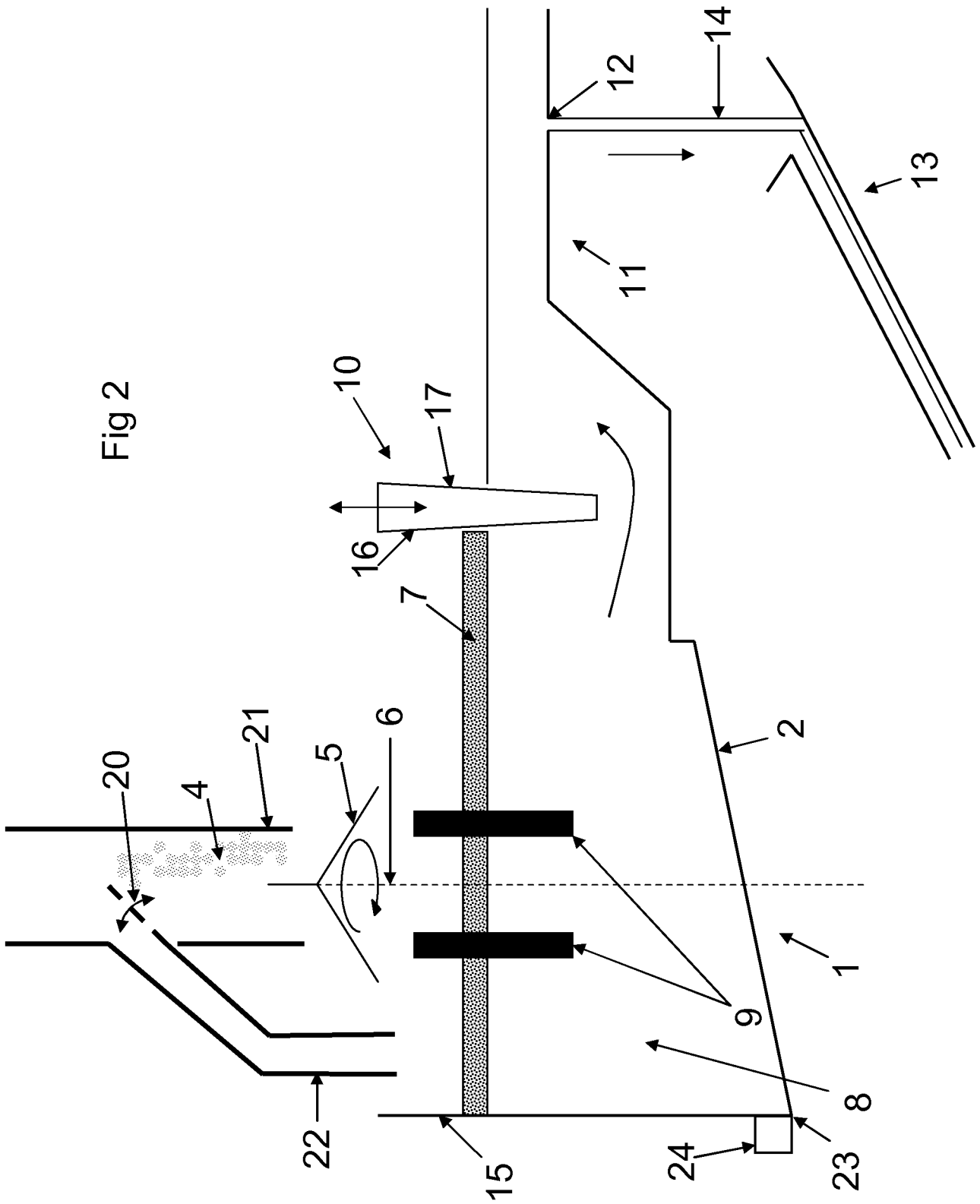


Fig 1

Fig 2



3/3

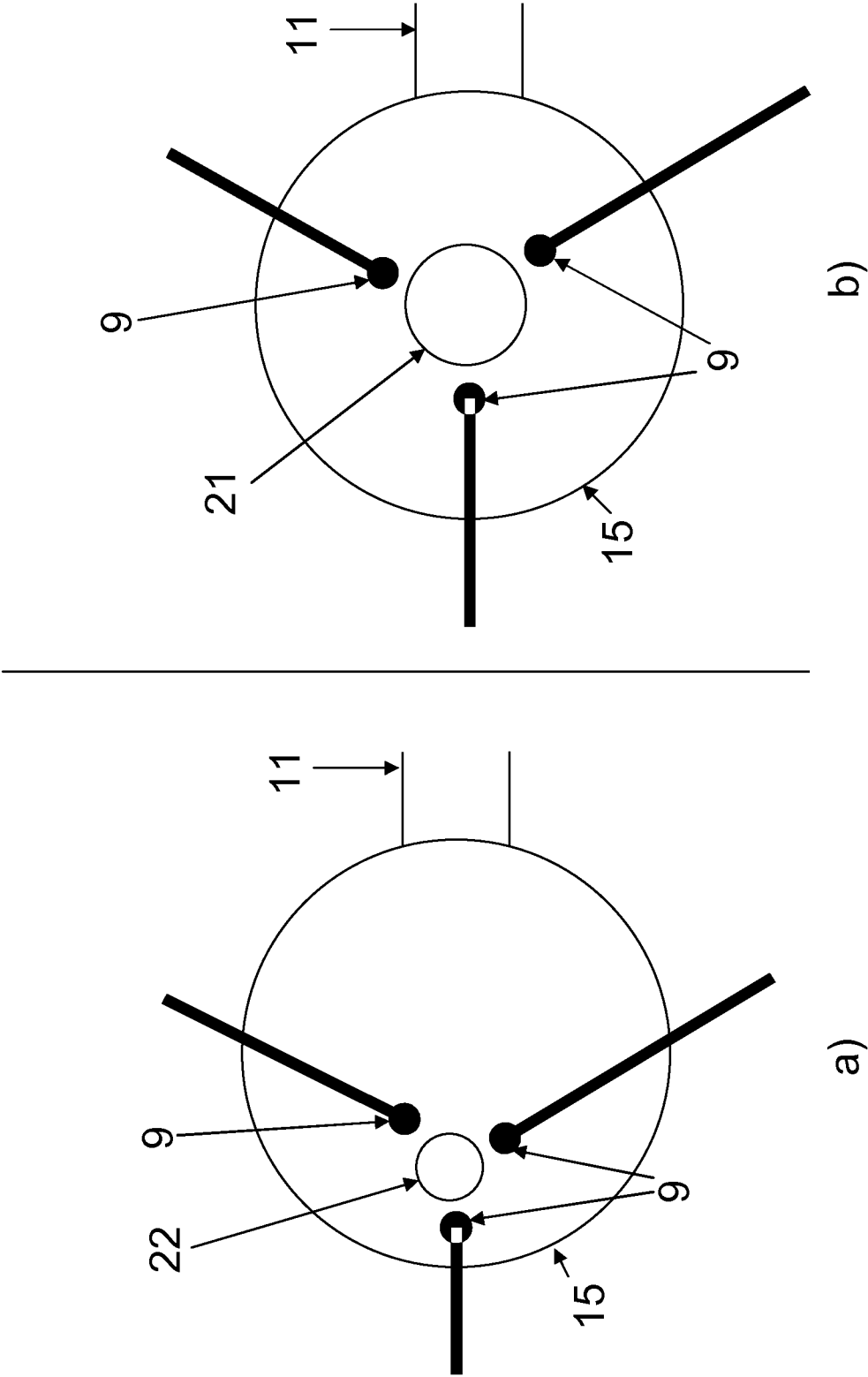


Fig 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2012/052978

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. C03B5/03 C03B5/20 C03B5/26 C03B37/04
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C03B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 6 044 667 A (CHENOWETH VAUGHN CHARLES [US]) 4 April 2000 (2000-04-04) cited in the application column 6, line 12 - column 7, line 44; claim 13; figures 1,1a,4,5 -----	1-16
Y	EP 0 616 982 A1 (SAINT GOBAIN VITRAGE [FR]) 28 September 1994 (1994-09-28) column 1, lines 37-58; figures 1-3 column 2, lines 16-21 column 5, lines 16-37 column 6, line 49 - column 7, line 58 ----- -/-	1-16



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 April 2013

Date of mailing of the international search report

24/04/2013

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Creux, Sophie

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2012/052978

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	FR 1 260 542 A (GEORGES HENRY) 5 May 1961 (1961-05-05) Résumé 1°, points d, e et f page 1, colonne de droite, lignes 3-7; page 2, colonne de gauche, lignes 1-10; page 3, colonne de gauche, lignes 1-19; page 5, colonne de droite, lignes 5-16; figures 2,5 -----	1-16
Y	JP 63 176313 A (SUMITOMO METAL IND) 20 July 1988 (1988-07-20) abstract -----	1-16
A	US 4 349 376 A (DUNN CHARLES S ET AL) 14 September 1982 (1982-09-14) column 3, lines 6-21,50-64; figures 2,4 column 3, line 65 - column 4, line 17 -----	1-16
A	FR 553 128 A (LIBBEY OWENS SHEET GLASS CO) 14 May 1923 (1923-05-14) page 2, lines 4-14; figures 1,3 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2012/052978

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6044667	A	04-04-2000	US 6044667 A 04-04-2000
			US 2001045107 A1 29-11-2001
			US 2002000101 A1 03-01-2002
EP 0616982	A1	28-09-1994	BR 9401246 A 25-10-1994
			CA 2119596 A1 24-09-1994
			CN 1093062 A 05-10-1994
			CZ 9400683 A3 16-08-1995
			DE 69413096 D1 15-10-1998
			DE 69413096 T2 20-05-1999
			EP 0616982 A1 28-09-1994
			ES 2123727 T3 16-01-1999
			FR 2703041 A1 30-09-1994
			JP 3720387 B2 24-11-2005
			JP H06321544 A 22-11-1994
			PL 178334 B1 28-04-2000
			RO 113733 B1 30-10-1998
			TR 27799 A 29-08-1995
			US 5613994 A 25-03-1997
FR 1260542	A	05-05-1961	NONE
JP 63176313	A	20-07-1988	
US 4349376	A	14-09-1982	NONE
FR 553128	A	14-05-1923	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/052978

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

INV. C03B5/03 C03B5/20 C03B5/26 C03B37/04
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
C03B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 6 044 667 A (CHENOWETH VAUGHN CHARLES [US]) 4 avril 2000 (2000-04-04) cité dans la demande colonne 6, ligne 12 - colonne 7, ligne 44; revendication 13; figures 1,1a,4,5 -----	1-16
Y	EP 0 616 982 A1 (SAINT GOBAIN VITRAGE [FR]) 28 septembre 1994 (1994-09-28) colonne 1, ligne 37-58; figures 1-3 colonne 2, ligne 16-21 colonne 5, ligne 16-37 colonne 6, ligne 49 - colonne 7, ligne 58 ----- -/-	1-16



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

15 avril 2013

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

24/04/2013

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Creux, Sophie

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/052978

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	FR 1 260 542 A (GEORGES HENRY) 5 mai 1961 (1961-05-05) Résumé 1°, points d, e et f page 1, colonne de droite, lignes 3-7; page 2, colonne de gauche, lignes 1-10; page 3, colonne de gauche, lignes 1-19; page 5, colonne de droite, lignes 5-16; figures 2,5 -----	1-16
Y	JP 63 176313 A (SUMITOMO METAL IND) 20 juillet 1988 (1988-07-20) abrégé -----	1-16
A	US 4 349 376 A (DUNN CHARLES S ET AL) 14 septembre 1982 (1982-09-14) colonne 3, ligne 6-21,50-64; figures 2,4 colonne 3, ligne 65 - colonne 4, ligne 17 -----	1-16
A	FR 553 128 A (LIBBEY OWENS SHEET GLASS CO) 14 mai 1923 (1923-05-14) page 2, ligne 4-14; figures 1,3 -----	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2012/052978

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6044667	A	04-04-2000	US 6044667 A 04-04-2000
			US 2001045107 A1 29-11-2001
			US 2002000101 A1 03-01-2002
EP 0616982	A1	28-09-1994	BR 9401246 A 25-10-1994
			CA 2119596 A1 24-09-1994
			CN 1093062 A 05-10-1994
			CZ 9400683 A3 16-08-1995
			DE 69413096 D1 15-10-1998
			DE 69413096 T2 20-05-1999
			EP 0616982 A1 28-09-1994
			ES 2123727 T3 16-01-1999
			FR 2703041 A1 30-09-1994
			JP 3720387 B2 24-11-2005
			JP H06321544 A 22-11-1994
			PL 178334 B1 28-04-2000
			RO 113733 B1 30-10-1998
			TR 27799 A 29-08-1995
			US 5613994 A 25-03-1997
FR 1260542	A	05-05-1961	AUCUN
JP 63176313	A	20-07-1988	
US 4349376	A	14-09-1982	AUCUN
FR 553128	A	14-05-1923	AUCUN

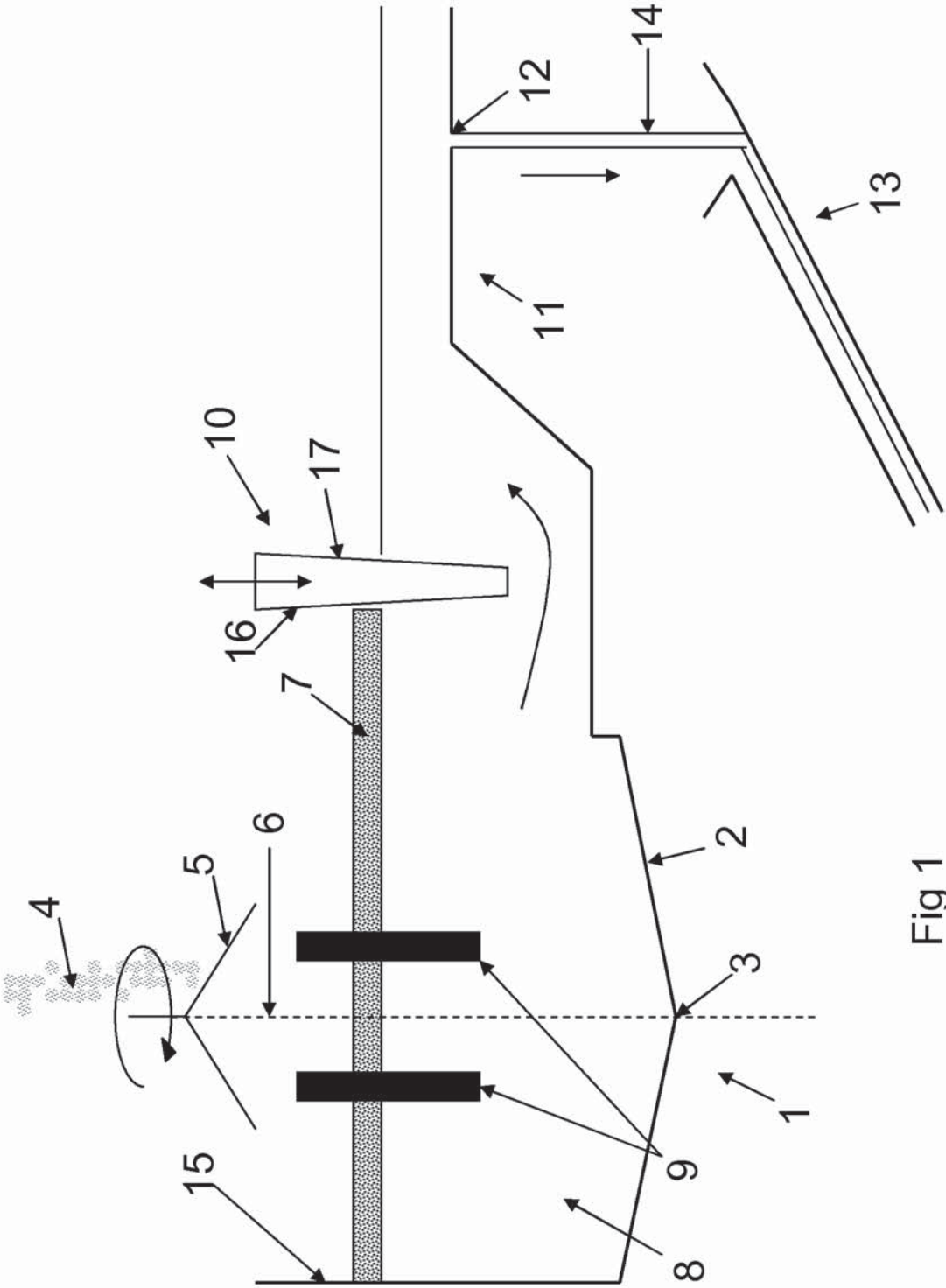
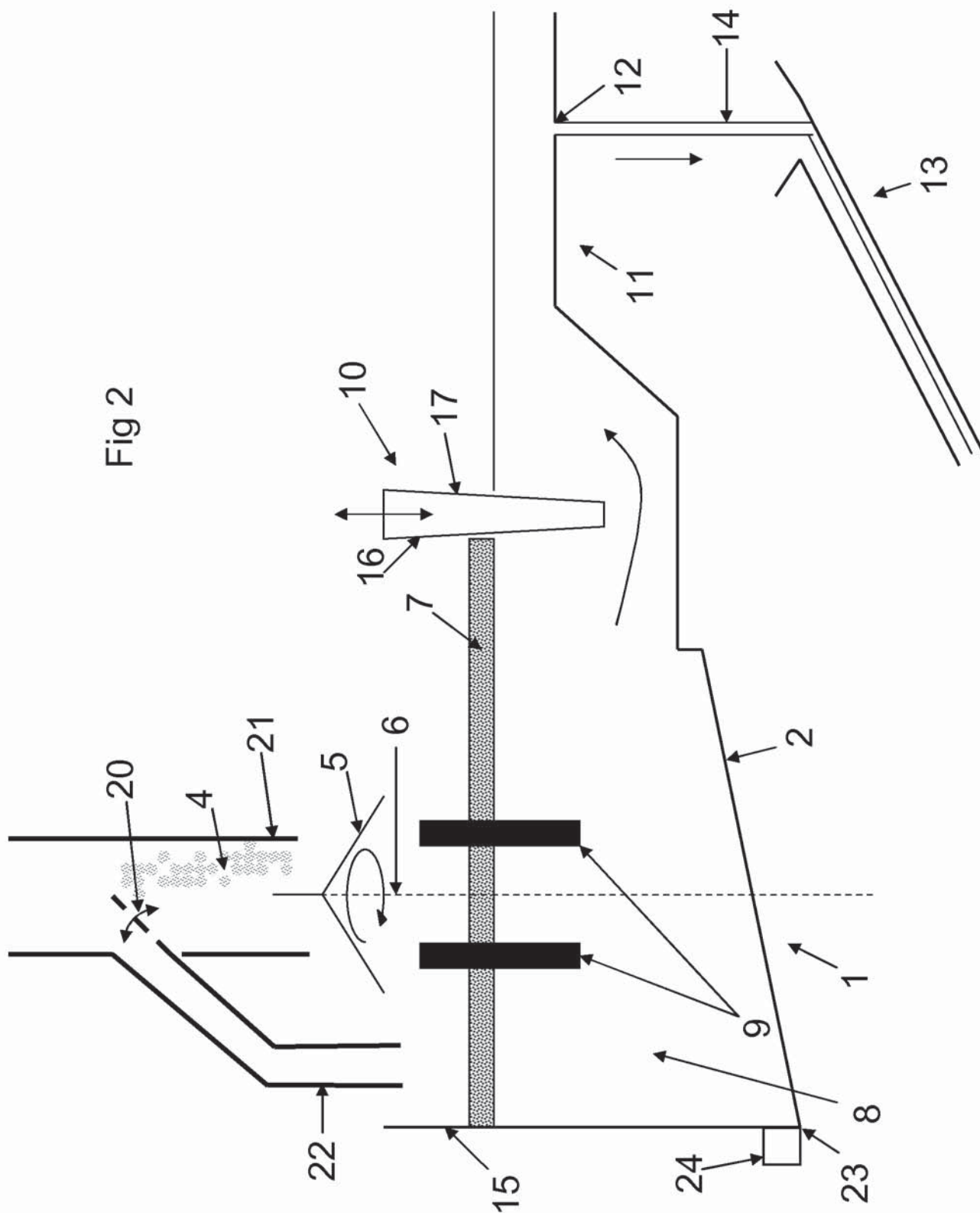


Fig 1

Fig 2



3/3

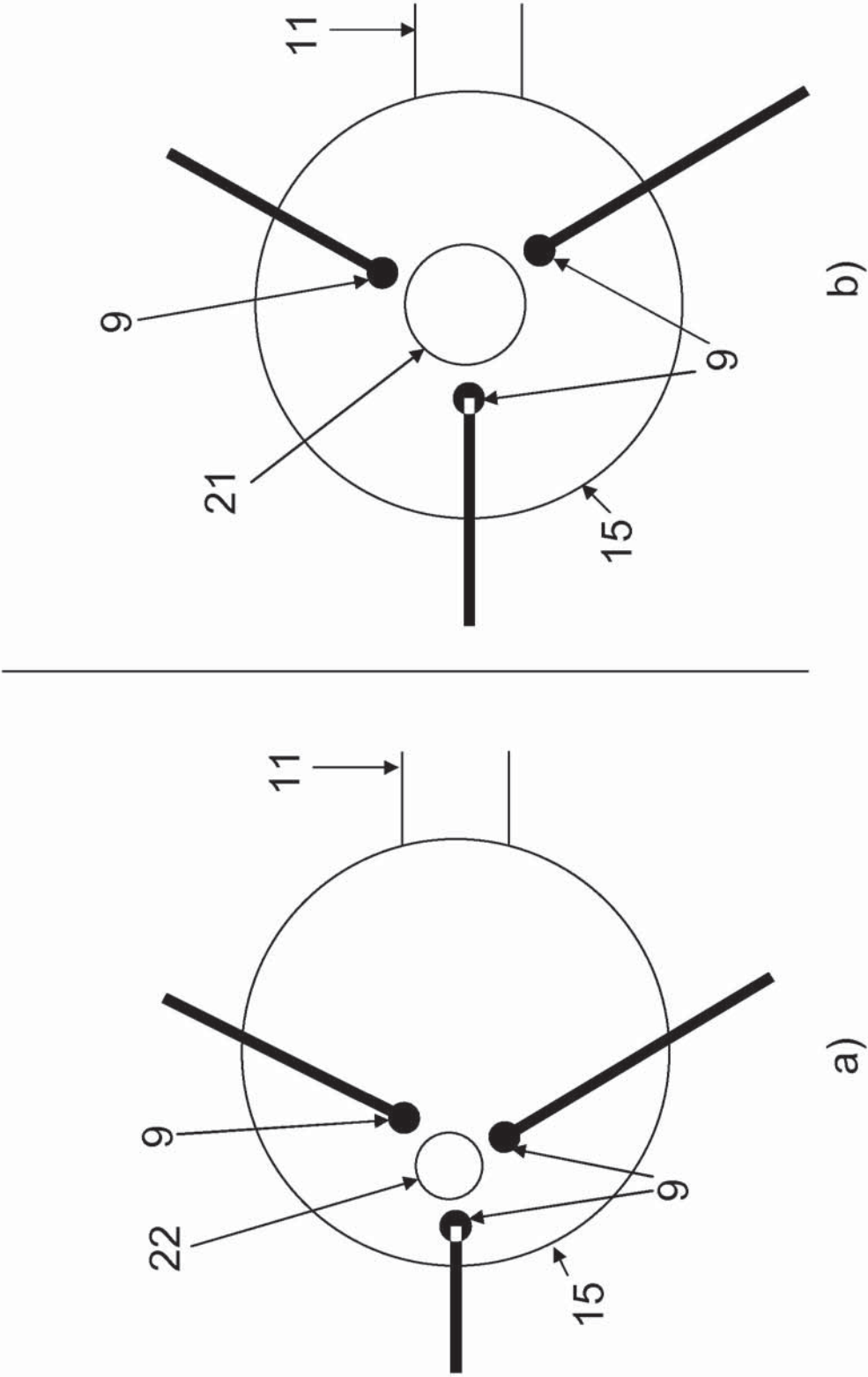


Fig 3

PaC3 2005214 PCT/CO

COLOMBIA

PODER

El (los)
SAINT-GOBAIN ISOVER

Domiciliados en
Les Miroirs - 18 Avenue d'Alsace
92400 Courbevoie - FRANCIA

Nombran por el presente a **XIMENA CASTELLANOS A. y/o MARGARITA CASTELLANOS A.** abogadas con oficinas en la Carrera 9 No. 93-09, Bogotá-Colombia para

y para obtener la protección de mi (nuestra) propiedad Industrial y con este fin autorizamos a dichos apoderados para que nos representen ante cualesquiera autoridades o personas de los órdenes administrativo, contencioso - administrativo y judicial en todo lo relacionado con los siguientes actos y gestiones:

- Obtención de patentes de invención, modelos y dibujos industriales; registro de marcas de fábrica, de servicio, colectivas o defensivas y de denominaciones de origen, depósito de nombres y enseñas comerciales; su renovación, prórroga, inscripción de traspaso y cambio de nombre o domicilio, cancelación voluntaria y el registro de licencias de uso de esos derechos;
- Para la obtención de registros sanitarios;
- Acciones de oposición, observación, cancelación, nulidad, medidas cautelares y en general los juicios civiles, penales, administrativos o contencioso - administrativos que promovamos o se nos promuevan.

Pudiendo en todos los actos y gestiones arriba mencionados sustituir éste mandato, transigir, desistir, recibir, cancelar, renunciar, aceptar notificaciones y nombrar apoderados judiciales y extrajudiciales.

Dado y firmado hoy 27 de Mayo de 2008

en Courbevoie

por SAINT-GOBAIN ISOVER
René Muller (firma ilegible)
(El notario debe suscribir el documento en la pagina siguiente)

(Se requiere legalización consular o mediante apostilla)

POWER OF ATTORNEY

I (we) the undersigned

SAINT-GOBAIN ISOVER

Of Les Miroirs - 18 Avenue d'Alsace
92400 COURBEVOIE - FRANCE

hereby grant(s) Power of Attorney to **XIMENA CASTELLANOS A. and for MARGARITA CASTELLANOS A.** attorneys residing at Carrera 9 No. 93-09, Bogotá-Colombia, to

and to obtain the protection of my (our) Industrial Property, for which purpose we authorize the said attorneys to represent us before any authorities, or persons, specially those, administrative, contentious and judicial, in all matters concerning the following:

- Obtainment of patents, models and designs, registration of trademarks, service, collective and defensive marks, and of designations of origin; the deposit of trade names and ensigns; its renewal, extension, recordal of assignments, change of name or domicile, voluntary cancellation, and the registration of licenses of use of the above rights;
- For the obtainment of Sanitary registrations;
- Actions of opposition, cancellation, nullity, infringement, granting of licenses; and in general the civil, criminal and administrative suits related to those rights; actions and suits instituted by us or against us;

In all the above matters they may substitute this power of attorney, compromise, desist, cancel, receive, renounce, accept notifications and appoint attorneys in fact, in or out of court.

Given and signed this May 27, 2008

In Courbevoie

by René MULLER
Director of Industrial Property Department
(Notary shall execute on the other side)

(Consular legalization or apostille is required)

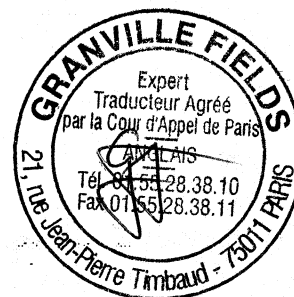
Jé soussigné D. WATIN-AUGOUARD
Notaire à Paris, certifie la signature
de M. René MULLER

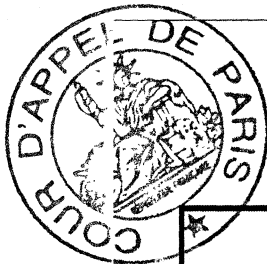
ALVARO CASTELLANOS M. & CIA.

ABOGADOS COLOMBIA

Carrera 9 No. 93-09 - P.O. Box 6349 - Bogotá, Colombia
Tels.: (571) 610 74 20 / 60 / 80 - Fax (571) 610 07 06 - e-mail: acastell@impset.net.co

Visé sous le
numéro de traduction 208-1688
NE VARIETUR
Paris, le 2 juillet 2008





APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. République française

Colombie

Le présent acte public

2. a été signé par... M. Martin-Augaard...

3. agissant en qualité de... Notaire...

4. est revêtu du sceau/timbre de son Etude...

Attesté

5. à Paris

6. le... 08 JUIL, 2008

7. par le Procureur général près la Cour d'appel de Paris

8. sous n°

9. Sceau

N. ARNAULD

10. Signature



"L'Apostille confirme seulement l'authenticité de la signature, du sceau ou timbre sur le document. Elle ne signifie pas que le contenu du document est correct ou que la République française approuve son contenu"



Visto bajo el numero de traducción 2.8-1688

DEFINITIVO

Paris, Julio 2 de 2008

SELLO DE GRANVILLE FIELDS

Experto Traductor aceptado por la Corte de Apelaciones de Paris- INGLES

Tel. 01.55.28.38.10- Fax. 01.55.28.38.11

21, rue Jean-Pierre Timbaud- 75011 PARIS

El suscrito D. WATIN- AUGOUARD

Notario en Paris, certifica la firma de René Muller

Firma y sello seco de Watin- Augouard

Notario asociado en Paris- Corte de apelaciones

APOSTILLA

(Convenio de la Haya del 5 de Octubre de 1961)

1. País: Republica Francesa

La presente acta Pública

2. Firmado por: WATIN- AUGOUARD

3. Actuando en calidad de: Notario

4. Lleva el sello de la Notaria

CERTIFICADO

5. En Paris

6. El 8 de julio de 2008

7. Por el Procurador General de la Corte de Apelaciones de Paris

8. Bajo el No. **67604**

9. Sello de la Corte de Apelaciones de Paris

10. Firma. N. ARNAULD

La Apostilla únicamente autentica la firma y el sello del documento. No significa que el contenido sea correcto o que la Republica Francesa aprueba su contenido.

Resolución
669478
Minjusticia

Clementia Paredes Tejada
TRADUCTORA OFICIAL
ENGLISH - FRENCH - SPANISH
ANGLAIS - FRANÇAIS - ESPAGNOL

CERTIFICADO NOTARIAL (Sociedad)

Hoy 27 de MAYO del año 2008
compareció (eron) personalmente Rene Muller
a quien(es) conozco como la(s) persona (s) que firma (n) este
documento en representación de la Sociedad (Compañía
denominada) SAINT-GOBAIN ISOVER

Certifico:

a) Que SAINT-GOBAIN ISOVER
es una sociedad/Compañía legalmente constituida y
existente de acuerdo con las leyes de Francia

b) Que el domicilio de dicha Sociedad/Compañía es
Les Miroirs - 18 Avenue d'Alsace
92400 COURBEVOIE- FRANCIA

c) Que el objeto u objetos para los cuales se otorga el
presente poder están comprendidos dentro del objeto social de
la mencionada Sociedad /Compañía.

d) Que el Sr. Rene Muller
esta autorizado para otorgar el presente poder. Lo anterior esta
probado por medio de los siguientes documentos, que certifico
he visto*

(Ciudad) PARIS
(Estado) FRANCIA

Hoy 27 de MAYO del año 2008

(Notario Público)

*Los documentos deben identificarse con fecha y origen.

CERTIFICAT NOTARIAL (Société)

Ce 27 jour du mois de Mai 2008 devant moi, a
comparu personnellement Rene Muller
Qui signé ces documents en tant que représentant de
la société SAINT-GOBAIN ISOVER

Je certifie: Denis WATIN-AUGERAS

a) Que SAINT-GOBAIN ISOVER
est une société existant et exerçant son activité
conformément aux lois de la République Française

b) que le siège de cette société est
Les Miroirs - 18 Avenue d'Alsace
92400 COURBEVOIE- FRANCE

c) que l'objet ou les objets pour lesquels le présent pouvoir
est accordé sont compris dans l'objet susvisé de la société
mentionnée

d) que Rene Muller
est autorisé à accorder le présent pouvoir. Les
renseignements susvisés sont dûment attestés par les
documents suivants, dont je certifie avoir pris connaissance. *

(Ville) Paris
(PAYS) FRANCE

Ce 27 jour de Mai 2008

(Notaire Public)

*Les documents doivent être identifiés avec date et origine.

APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. République française

COLOMBIE

Le présent acte public

2. a été signé par... *M. Watin-Ausouard*

3. agissant en qualité de... *notaire*

4. est revêtu du sceau/timbre de... *Son Étude*

Attesté

5. à Paris **15 OCT. 2008**

6. le...

7. par le Procureur général près la Cour d'appel de Paris

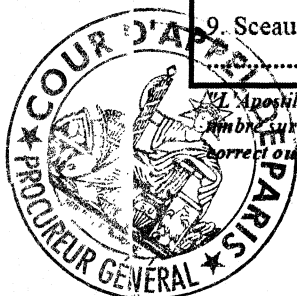
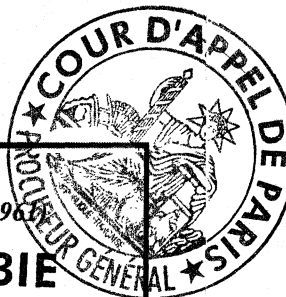
8. sous n° *95745*

9. Sceau : **C. SIMONIN**

adjoint administratif

10. Signature :

"L'Apostille confirme seulement l'authenticité de la signature, du sceau ou
timbre sur le document. Elle ne signifie pas que le contenu du document est
correct ou que la République française approuve son contenu"



Sello seco de DENIS WATIN- AUGOUARD

Notario Asociado de Paris

Corte de apelaciones

APOSTILLA

(Convenio de la Haya del 5 de Octubre de 1961)

1. País: Republica Francesa

El presente acto público

2. Ha sido firmado por: WATIN- AUGOUARD

3. Actuando en calidad de: Notario

4. Lleva el sello de la Notaria

CERTIFICADO

5. En Paris

6. El 15 de octubre de 2008

7. Por el Procurador General de la Corte de Apelaciones de Paris

8. Bajo el No. **95745**

9. Sello de la Corte de Apelaciones de Paris – Procurador General

10. Firma: C. SIMONIN

Diputado Administración

RECEIVED
RELACIONES EXTERNALES
2008 OCT 27 P.D. 14
SECRETARIA
NOTARIA D.C.

RECEIVED
RESPONSABILIDAD
DEL TERN
836020
C. Simonin
Procurador General
Corte de Apelaciones de Paris

La Apostilla únicamente autentica la firma y el sello del documento. No significa que el contenido sea correcto o que la Republica Francesa aprueba su contenido.

Resolución
6694/78
Minjusticia

Clara María Barrios Rejada
TRADUCTORA OFICIAL
ENGLISH - FRENCH - SPANISH
ANGLAIS - FRANÇAIS - ESPAGNOL

RESUMEN

La invención tiene por objeto un procedimiento de fabricación de fibras minerales que comprende la introducción de materias primas (4) dentro de un horno circular (1) de electrodos (9), luego la fusión de materias primas (4) dentro de dicho horno (1) para formar una materia vitrificable fundida (8), luego el escurrido de la materia vitrificable fundida (8) en el horno por una salida lateral del horno para alimentar un canal de distribución (11), luego el escurrido de la materia vitrificable fundida (8) por un orificio (12) en solera del canal de distribución para alimentar un dispositivo de hilado, luego la transformación en fibras de la materia vitrificable fundida (8) por dicho dispositivo de hilado, pasando el flujo de materia vitrificable fundida (8) entre el horno (1) y el canal de distribución (11) por debajo de una barrera (10) metálica regulable en altura, que comprende un revestimiento refrigerado por una corriente de fluido de refrigeración. La regulación de la altura de la barrera (10) permite influir sobre la temperatura del vidrio a hilar para llevarlo a un margen de viscosidad deseada para el hilado.