



173213

23 OCT. 1946

173213

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de OWENS-CORNING FIBERGLAS CORPORATION, entidad norteamericana, establecida en Toledo, Ohio, Estados Unidos de América, por:

"UN PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR FIBRAS FINAS DE VIDRIO".

El presente invento se refiere a la producción de vidrio fibroso y, especialmente, a un método y aparatos para atenuar vidrio hasta la forma de fibras muy finas. Las fibras producidas mediante el presente invento pueden tener un diámetro tan pequeño como, aproximadamente, de una a dos y media micras, e incluso menos. Las fibras de este tamaño son idealmente aptas para hacer hilos para coser, para la producción de papel inorgánico, como refuerzo para substancias plásticas y otros materiales, para artículos textiles finos, para tejidos, esterillas y mantas muy elásticas destinados al aislamiento térmico y acústico, y para otras muchas finalidades en que las fibras más gruesas no son por completo adecuadas. Mediante el invento pue-



1946

173213

den producirse también fibras de mayor diámetro, con más eficacia que hasta ahora.

5 Uno de los procedimientos que han conseguido mayor éxito para hacer fibras de vidrio emplea un chorro gaseoso para atenuar corrientes de vidrio fundido. El chorro se dirige virtualmente en el sentido de paso de la corriente, de modo que ejerce una fuerza de tracción continua sobre la misma para alargar la corriente en forma de una fibra de vidrio de gran longitud. Normalmente, las corrientes se consiguen haciendo fluir
10 vidrio fundido desde orificios de un alimentador o caja metálicos, y habitualmente el chorro se origina en una máquina soplante situada a poca distancia debajo de la caja. A la máquina soplante se le suministra vapor o aire a alta presión, es decir, aproximadamente a 7 o más Kgs./cm²., y el agente gaseoso es dirigido por la máquina soplante sobre lados opuestos de las corrientes que fluyen desde la caja.
15

Este proceso se adapta bien a la producción de fibras más gruesas, es decir, fibras de cinco micras y más de diámetro. Pueden producirse con él más finas fibras que éstas, pero cuando se reduce el tamaño de las fibras, el coste de funcionamiento resulta desfavorable en relación con el tipo de producción calculado en Kgs. de vidrio atenuado. Esto se debe en gran medida al hecho de que el peso del vidrio atenuado disminuye proporcionalmente al cuadrado del diámetro de las fibras, al paso que el tamaño del aparato, el calor necesario para fundir
20 el vidrio y para ponerlo a temperatura de atenuación, así como la energía suministrada a la máquina soplante, si disminuyen, lo hacen en pequeña escala en comparación con las necesidades para las fibras de mayor tamaño.
25



173213

5 En tales procedimientos de atenuación, la velocidad de la misma queda limitada, desde luego, por la velocidad del agente atenuador gaseoso. Con antelación, las consideraciones de índole económica y práctica limitaron la presión del agente atenuador, y, por tanto, la velocidad del chorro, de modo que en el caso de chorros atenuadores de vapor o de aire, no resultaba factible aumentar la velocidad del chorro y, por consiguiente, la velocidad de atenuación, muy por encima de unos 90 metros por segundo.

10 En la producción de fibras finísimas de vidrio, es también deseable hacer que la atenuación tenga lugar sobre una longitud relativamente mayor de la corriente de vidrio fundido con el fin de obtener el grado necesario de adelgazamiento. En el procedimiento que emplea un chorro de aire o vapor para atenuar la corriente de vidrio fundido, el chorro gaseoso tiende a enfriarla y a solidificar el vidrio que se está adelgazando antes de que se haya conseguido el efecto atenuador más completo del chorro.

15 En tentativas para vencer este efecto enfriador de un chorro gaseoso, se ha sugerido que, para constituir ~~entodo~~ o ~~en~~ parte dicho chorro, se suministre un gas o una mezcla gaseosa combustibles, y que el chorro de gas combustible se encienda en el punto de contacto del chorro con el vidrio a atenuar, o junto a dicho punto de contacto.

25 La dificultad en esta forma de proceder reside en el hecho de que los gases y las mezclas gaseosas combustibles muestran una velocidad relativamente pequeña de propagación de la llama y, aunque esta velocidad varía según el gas particular empleado y según las proporciones de gas y oxígeno en la mezcla



173213

gaseosa combustible, habitualmente queda por debajo de unos 61 metros por segundo. Las velocidades del chorro de gas por encima de la mencionada, hacen que la llama sea inestable y se apague. Por tanto, en el caso de atenuación mediante un chorro de gas combustible, las velocidades del chorro atenuador quedaban restringidas aún más severamente por la necesidad de ajustar la velocidad inicial del chorro a la de propagación de la llama, o inferior a ella. Por esta razón, un gas combustible dirigido sobre una masa de vidrio para atenuarlo, podría elevar la temperatura del chorro en cierta medida, pero su éxito comercial quedó limitado por esta rígida restricción en cuanto a la velocidad del chorro, que restringía el tipo de producción en tal magnitud que las fibras finísimas resultaban muy costosas.

Otro objeto del presente invento es crear un procedimiento mejorado para producir vidrio fibroso por medio de un chorro gaseoso sobre una corriente de vidrio, estando el chorro a alta temperatura y teniendo velocidades tan altas que hagan practicable la producción económica de fibras de vidrio muy finas. Más especialmente, es un objeto del presente invento aumentar mucho la velocidad de atenuación de las corrientes de vidrio fundido incrementando la velocidad del agente atenuador gaseoso.

Otro objeto del invento es emplear un agente atenuador que mantenga o aumente la temperatura del vidrio que se está adelgazando, evitando así la solidificación prematura del vidrio y ampliando la distancia en la cual puede tener lugar la atenuación.

Otro importante objeto del presente invento es convertir una mezcla gaseosa combustible en un chorro de gas in-



1046

173213

5 tensamente caliente que se mueve a velocidades muy elevadas, ex-
cediendo en mucho la velocidad del chorro a la obtenida única-
mente de la presión y velocidad de combustión de la mezcla ga-
seosa particular, e introducir de un modo especial en este cho-
rro una masa de vidrio que es atenuada por el mismo en forma de
fibras finísimas con grandes producciones.

10 Hemos descubierto que los productos de la combus-
tión de un gas quemado dentro de una cámara cerrada pueden em-
plearse para atenuar vidrio, bien en forma de corrientes de vi-
drio fundido, bien en la de pequeñas varillas de vidrio macizo.
La velocidad del chorro resultante de esta combustión de gases
puede exceder en mucho a la velocidad máxima que, prácticamen-
te, podía obtenerse con un chorro de vapor o de aire o con una
llama de un gas quemado en la forma ordinaria, con el resulta-
do de que el tipo de atenuación alcanzado por el invento puede
15 ser mucho más elevado que el obtenido anteriormente.

20 Otro objeto del presente invento es tanto fundir
como atenuar vidrio por medio del mismo agente gaseoso, conser-
vando así en gran medida el calor requerido. Gracias a ello
podemos utilizar un gran porcentaje de la energía disponible
para convertir el vidrio en fibras. La totalidad de la ener-
gía suministrada contribuye a la producción efectiva de fibras,
al paso que en los antiguos procedimientos, el vidrio fundido
debía calentarse por encima de la temperatura requerida en me-
25 dida suficiente para compensar enfriamiento durante la atenuación.

Un objeto ulterior del invento es aumentar en gran
manera la eficacia de la atenuación, de modo que se requiera me-
nos esfuerzo atenuador y, por consiguiente, se necesite producir
un volumen menor de agente de atenuación, con la disminución con-



173213

siguiente en el tamaño del aparato, especialmente en la parte del mismo construída para dirigir el agente gaseoso de atenuación.

5 Todavía otro objeto del invento es quemar gas de modo que se produzca un chorro atenuador de velocidad extremadamente alta, que sea capaz de emplear mezclas gaseosas combustibles baratas, tales como gas combustible ordinario y aire, para obtener la temperatura y la velocidad requeridas en el chorro atenuador.

10 Los principios del presente invento pueden ser aplicados, bien a la producción de fibras de vidrio mediante la fusión y atenuación simultáneas de vidrio, bien a la fusión y conversión en vidrio de materiales que lo formen y a la atenuación simultánea del vidrio recién formado, bien a la producción de
15 fibras mediante la atenuación de vidrio fundido en forma de pequeñas corrientes que fluyen desde un alimentador adecuado.

En los dibujos:

La figura 1 es un alzado lateral diagramático de un aparato que incorpora el presente invento;

20 La figura 2 es una vista en planta ampliada de una parte del aparato representado en la figura 1;

La figura 3 es un corte vertical dado por la línea 3-3 de la figura 2;

25 La figura 4 es una vista detallada en sección transversal, que muestra la forma preferida del aparato quemador de gas empleado en el presente invento;

La figura 5 es una vista análoga a la figura 1, pero que representa una modificación del invento; y

La figura 6 es una vista en corte transversal que



1946

173213

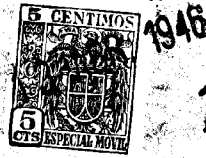
- 7 -

representa otra modificación del invento.

Descrito en pocas palabras el presente invento es la producción de fibras de vidrio mediante la atenuación del mismo con un chorro gaseoso de calor intenso, pero difiere de los procedimientos anteriores de esta especie, en que el chorro posee tal velocidad que realiza la atenuación en proporción tal que resulta comercialmente factible la producción de fibras finísimas de vidrio, es decir, fibras de una micra o menos hasta dos y media micras de diámetro. Con mayor economía que hasta ahora pueden producirse también fibras más gruesas, por ejemplo, de diámetros hasta de cinco o diez micras, pero es en la producción de fibras finísimas donde el presente invento ha demostrado su mayor ventaja sobre la técnica anterior, teniendo dichas fibras de vidrio finas propiedades desconocidas hasta ahora en el vidrio fibroso.

En el caso presente, la velocidad del chorro atenuador se obtiene empleando gases a presión muy baja, al paso que la atenuación de vidrio mediante los procedimientos conocidos, que usan vapor, aire o chorros de gas encendido, precisan presiones de gas de aproximadamente 7 a 10.5 Kgs./cm². Asimismo necesitan grandes calderas de vapor y compresores de aire, o la alimentación con gases costosos, tales como hidrógeno, acetileno, oxígeno, etc. El presente procedimiento requiere solamente gases a presiones del orden de 0.14 a 0.70 Kgs./cm². y puede emplear gas combustible ordinario y aire, proporcionando así sencillez y una gran economía en el equipo y en su funcionamiento.

Hemos descubierto que se forma un chorro gaseoso con las necesarias propiedades para convertir eficazmente en fibras el vidrio y los materiales que poseen características de atenua-



173213

5 ción similares a las del vidrio, determinando la ignición de una mezcla combustible gaseosa dentro de una cámara cerrada y evacuando los productos de la combustión de la mezcla gaseosa de la cámara en un trayecto restringido. El vidrio u otro material a atenuar se alimentan dentro del chorro en un punto situado fuera de la cámara de combustión y, con preferencia, cerca del trayecto de evacuación restringido. El vidrio alimentado dentro del chorro tiene preferentemente la forma de un cuerpo alargado o varilla de vidrio maciza pero, si se desea, puede ser una corriente de vidrio fundido.

15 Dentro del chorro se alimenta una varilla de vidrio a velocidad constante y mediante el calor del chorro se ablanda o funde progresivamente de un modo continuo y cuando alcanza la viscosidad debida es estirada automáticamente en proporción elevadísima en forma de fibra fina. La fibra permanece suspendida en el chorro y es transportada por él hacia un medio colector, tal como un transportador móvil.

20 Con referencia a las figuras 1 a 4, la realización preferida del presente invento comprende un alimentador o caja 16 para el vidrio, que puede tener la forma de una estrecha artesa alargada provista de una pluralidad de orificios de alimentación en su fondo. En el alimentador se carga una tanda de vidrio o vidrio en desechos, de modo adecuado y, mientras está en el mismo, dicho vidrio se calienta hasta que funde. El vidrio fundido fluye desde los orificios en forma de pequeñas corrientes que se atenúan como filamentos 17 mediante rodillos cooperantes de alimentación 18, 19 situados a cierta distancia de la caja, suficiente para asegurar el enfriamiento de los filamentos para su solidificación antes de que sean cogidos por los ro-



5 dillos. El rodillo de alimentación 19 puede ser accionado por un motor eléctrico 20. Entre el alimentador y los rodillos puede disponerse una guía 21 para conducir los filamentos, aunque puede prescindirse de dicha guía si los rodillos de alimentación están situados aproximadamente en el trayecto de atenuación.

10 En el lado de salida de los rodillos de alimentación se disponen medios para guiar los filamentos en trayectos espaciados paralelos. Tales medios se representan en el presente caso como comprendiendo una pluralidad de tubos 22 dispuestos lado a lado y en contacto. Los tubos son retenidos cerca de sus extremos de entrada en una barra 23 sujeta en su sitio entre montantes 24 sostenidos por una mesa 26. Soportada también por los montantes 24 hay una placa de guía 28 situada en
15 el lado de entrada de los rodillos de alimentación 18, 19. La placa 28 está provista de una hilera de aberturas de guía 29 de boca ensanchada, estando dichas aberturas en alineación con los tubos 22. La placa 28 facilita la inserción de los filamentos entre los rodillos de alimentación en relación debidamente espaciada y en alineación con los tubos 22 al comenzar el funcionamiento.
20

25 En los extremos de salida de los tubos 22 se disponen uno o más mecheros 31, 32 para dirigir chorros gaseosos intensamente calientes y de gran velocidad sobre los filamentos 17 a medida que salen del tubo. En la presente realización, los mecheros están dispuestos en un par, con sus respectivos chorros dirigidos uno hacia otro, de modo que se unen para formar una envoltura gaseosa 33 que encierra la serie de filamentos que sale de los tubos 22. El calor de la envoltura gaseosa



1946

173213

5 funde los filamentos a medida que son suministrados dentro de la envoltura 33 y los gases de la envoltura, que se mueven a alta velocidad, atenúan los filamentos fundidos hasta formar fibras finas. Cuando las fibras están formadas, son llevadas a través de la atmósfera mediante el chorro, y depositadas sobre un transportador agujereado conveniente 36 que puede ser movido a través del trayecto de las fibras arrastradas por el chorro. En la parte posterior del transportador 36 puede disponerse una cámara de aspiración 37 de modo que se extienda sobre la zona de depósito de las fibras para ayudar a recogerlas y hacer que las mismas se conviertan en una estera unitaria 38, la cual se separa del transportador y se sigue elaborando en cualquiera de las formas bien conocidas.

15 El chorro procedente de cada uno de los mecheros 31, 32 está a temperatura muy elevada, en la proximidad de 1370° C a 1650° C y se mueve a velocidades que no están limitadas por la de propagación de la llama sino que en realidad ascienden de 150 a 213 metros por segundo y aún más. De este modo el chorro no sólo proporciona calor suficiente para elevar los filamentos de vidrio a la temperatura de atenuación sino también una proporción elevadísima de atenuación del vidrio fundido.

25 Esta alta velocidad del chorro se obtiene quemando una mezcla gaseosa combustible en una cámara cerrada y evacuando los productos de la combustión a través de un orificio restringido para guiar y acelerar los gases con el fin de formar un chorro intensamente caliente y de gran velocidad.

El gas combustible puede ser de cualquier clase adecuada, pero por razones de coste, es preferible un gas combustible ordinario, tal como gas natural o gas combustible fabri-



BR. 1946

173213

5 cado. El gas combustible se mezcla con la debida cantidad de
 aire mediante los tipos normales y habituales de mezcladores de
 aire y gas. La mezcla de gas y aire es recogida por el mezcla-
 dor a una presión moderada, por ejemplo, de 0, 14 a 0,42 Kgs./
 cm². y a través de un conducto ordinario es suministrada a una
 cámara cerrada donde tiene lugar la ignición de la misma.

10 Con referencia a la figura 4, un tipo de aparato que
 puede emplearse para la ignición de la mezcla gaseosa con el fin
 de crear el chorro atenuador del presente invento comprende un
 cuerpo 43 de material refractario con una cámara de combustión
 44 en su interior. Un extremo de la cámara de combustión ter-
 mina en una pared perforada 46 con una pluralidad de pequeños
 orificios que se extienden a su través. El otro extremo de la
 cámara está constituido como pared que posee un paso de salida
 restringido 47 en la misma. El cuerpo refractario puede estar
 15 rodeado por una envoltura de chapa metálica 48, envoltura que
 se extiende más allá de uno de los extremos del cuerpo refrac-
 tario para formar una cámara de admisión 49 entre el extremo de
 la envoltura y la pared perforada 46. Un tubo 51 se conecta
 con la envoltura para suministrar la mezcla gaseosa combustible
 20 en la cámara de admisión 49.

25 La mezcla gaseosa entre en la cámara de admisión y
 pasa a través del orificio de la pared 46 a alta velocidad pero
 se desacelera en la cámara 44 en medida suficiente para asegurar
 la ignición estable del gas. Durante el funcionamiento, las pa-
 redes de la cámara de combustión 44 son calentadas por el gas
 que arde y las paredes calientes tienden a aumentar la propor-
 ción en que arde el gas que entra en la cámara. La elevada pro-
 porción de combustión resultante determina una gran expansión de
 los productos de la misma que, a su paso a través de la abertura



1016 173213

de salida 47, son acelerador en forma de chorro de velocidad altísima y calor intenso.

5 Al comienzo de la operación, la mezcla gaseosa es suministrada a la cámara 44 a velocidades inferiores al tipo de propagación de la llama de la mezcla en la atmósfera, pero conforme se calientan las paredes refractarias, la proporción de alimentación del gas en la cámara es incrementada por encima de dicho tipo. El propósito, en interés de la máxima eficacia, es alimentar en la cámara tanta mezcla gaseosa como sea posible sin hacer que la combustión resulte inestable o que tenga lugar fuera de la cámara o que cese totalmente.

10 El paso de salida 47 es substancialmente menor en su área de sección transversal que la cámara 44 de modo que los productos de la combustión que se produce dentro de la cámara sean aceleradas conforme pasan a través de la abertura restringida para crear un chorro de gas que se mueve a velocidad muy elevada. El área de la sección transversal del paso de salida puede ser modificada en cierta medida en relación con el área de la sección transversal de la cámara 44, dependiendo del calor requerido en el chorro que sale por el paso de escape, dando por resultado los pasos de mayor área de sección transversal en relación con el área de sección transversal de la cámara un mayor calor del chorro, pero determinando asimismo una disminución en la velocidad de dicho chorro. Sin embargo, preferentemente, el área de la sección transversal del paso de salida 47 no es mayor de la necesaria para que el chorro alcance el calor requerido para llevar el vidrio a atenuar a la temperatura de atenuación. La mejor proporción del área de la sección transversal del paso 47 con relación al área de la sección transver-



1946

173213

sal de la cámara 44 puede determinarse por simples ensayos, pero se comprobará que usualmente estará dentro de la escala de 1:8 a 1:4, esto es, que el paso 47 será de un octavo a un cuarto del área de la sección transversal de la cámara 44. Esto crea la máxima velocidad en el chorro que sale de la abertura de escape, conjugada con un calor suficiente del mismo para fundir rápidamente el vidrio a atenuar.

Este proceso de combustión de mezclas gaseosas combustibles, da por resultado un chorro que tiene una velocidad de unos 150 a unos 210 metros o más por segundo, en contra de unos 45 metros por segundo para una mezcla de gas combustible ordinario y aire quemada en la atmósfera y con una temperatura que se aproxime y a-un sobrepase los 1650° C. Esta velocidad y dicha temperatura pueden obtenerse empleando una mezcla de gas combustible y aire a presiones inferiores a 0,35 Kgs./cm². Además de la economía en aparatos y combustible, esta baja presión hace innecesarios los complicados dispositivos de seguridad que se requieren siempre que a través de conductos se hacen pasar mezclas combustibles gaseosas a gran presión.

En la forma preferida del invento, el vidrio a atenuar se funde primero en un alimentador o caja 16 y según fluye de dicho alimentador es atenuado en forma de filamentos primarios de diámetro relativamente grande, por ejemplo, de 0,05 a 0,25 mm. de diámetro. Inmediatamente después de ser atenuados estos filamentos primarios se suministran al chorro originado por los mecheros 31, 32.

En esta disposición, la proporción de atenuación de los filamentos primarios en la caja 16, es la misma que la



13 46 173213

proporción de alimentación de los filamentos al chorro y esta proporción de alimentación queda limitada solamente por la velocidad a que se funden los filamentos primarios por el chorro y la velocidad a la cual el vidrio fundido es atenuado en forma de fibras por el chorro. Si la proporción de alimentación de los filamentos primarios en el chorro es incrementada, la proporción de atenuación de los filamentos primarios en el alimentador es, evidentemente, aumentada correspondientemente. Con una temperatura constante en el alimentador, el aumento en la proporción de atenuación en el mismo determina una disminución en el diámetro de los filamentos primarios. Pero como quiera que tales filamentos primarios más finos son alimentados al chorro en proporción más elevada, el volumen de vidrio alimentado en los chorros sigue siendo el mismo por unidad de tiempo. Por consiguiente, la proporción de la alimentación puede ser variada dentro de límites bastante amplios a causa de esta relación entre la proporción de atenuación en el alimentador 16 y la proporción de la alimentación de los filamentos primarios en el chorro. Particularmente resulta una gran eficiencia si son atenuados en el alimentador filamentos primarios de 0,10 a 0,15 mm. de diámetro y si estos filamentos son alimentados en el chorro en proporción de 15 a 30 metros/segundo para producir finas fibras de vidrio de dos a cuatro micras de diámetro.

Las variaciones en el tamaño de las fibras atenuadas por el chorro pueden llevarse a cabo con la mayor facilidad variando el tamaño de los filamentos primarios al paso que se mantiene la proporción de la alimentación de los filamentos, o variando la proporción a la cual los filamentos primarios son atenuados y por tanto la proporción a la cual los mismos son ali-

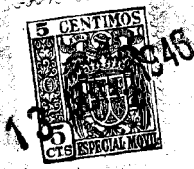


173213

mentados al chorro, mientras se mantiene constante el tamaño de los filamentos, o mediante variaciones en ambos aspectos. Tales cambios en el diámetro de los filamentos primarios en relación con la proporción de la atenuación pueden llevarse a cabo en cualquier forma adecuada, por ejemplo, modificando la temperatura del vidrio fundido en el alimentador o alterando el tamaño de los orificios del mismo a través de los cuales fluye el vidrio fundido.

Conforme los filamentos primarios se acercan y entran en el chorro de los mecheros 31, 32, se calientan progresivamente hasta que alcanzan la temperatura de atenuación y entonces comienzan a alargarse bajo el efecto atenuador del chorro y continúan siendo calentados y estirados por los chorros sobre una distancia importante. Como quiera que el chorro está bien por encima de la temperatura de reblandecimiento del vidrio, éste se mantiene en estado de atenuación durante un tiempo suficiente para permitir que se consiga el pleno efecto de la fuerza atenuadora del chorro, de modo que pueden producirse fibras de vidrio finísimas.

La disposición representada en la figura 1 para los mecheros 31, 32 ha resultado preferible aunque si se desea pueden emplearse uno o más mecheros dispuestos diferentemente. Sin embargo, la disposición de los mecheros debe ser tal que los chorros de gases procedentes de los mismos envuelvan los filamentos de vidrio y excluyan las corrientes inducidas de aire atmosférico del contacto directo con los mismos. El aire inducido dentro del chorro gaseoso no sólo tenderá a enfriar el vidrio fundido cuando se derriten los filamentos sino que los cubrirá también e impedirá el contacto directo entre los filamentos de



173213

vidrio fundidos y los chorros, disminuyendo con ello la fuerza atenuadora aplicada al vidrio fundido por los mismos.

5 Hemos descubierto que la aplicación de estos principios se lleva a cabo en la forma más sencilla, consiguiéndose una gran eficacia, si el par de mecheros se dispone de modo que las llamas estén dirigidas una hacia otra incluyendo entre ambas un ángulo de 50 a 60° siendo este ángulo bisectado por la dirección de alimentación de los filamentos, preferentemente.

10 Con tal disposición, los gases de la combustión tienen una ligera tendencia, en el vértice del ángulo incluido, a volver o soplar hacia atrás en dirección contraria a la de alimentación de los filamentos. Aparentemente, esto crea una región de calentamiento, indicada en 39 en las figuras 1 y 3, en que el chorro no posee efecto atenuador sobre los filamentos y, de hecho,

15 parece que actúa sobre ellos en sentido contrario a la dirección de atenuación.

En apariencia, este fenómeno cumple dos finalidades. Actúa para impedir la inducción del aire atmosférico circundante dentro de la envoltura del chorro y en torno de los filamentos y, como resultado, proporciona la aplicación más satisfactoria del chorro sobre los filamentos. También, cuando los filamentos se ablandan, esta zona 39 en que los gases del chorro se mueven en dirección contraria a la de atenuación, tiende a retardar el movimiento de avance del vidrio ablandado, de modo que el filamento es retenido en contra de la fuerza atenuadora

20 mientras las partes delanteras del mismo son alargadas por la parte atenuadora de la envoltura, con el resultado de que se consigue un grado elevado de atenuación. Hemos descubierto que si no se crea esta zona de movimiento invertido del vidrio, exis-

25



1946

173213

te la tendencia de que el vidrio fundido se desprenda de los extremos de los filamentos en forma de gotas que son proyectadas por los gases atenuadores en forma de perlas o perdigones, en lugar de ser estiradas en fibras.

5 Aunque el invento se ha descrito en relación con la atenuación de filamentos primarios 17 y la alimentación simultánea de los mismos al chorro atenuador para producir finas fibras, los principios del presente invento son aplicables a la atenuación de filamentos de vidrio primarios que se han formado
10 independientemente. Por ejemplo, pueden ser atenuados un gran número de filamentos desde corrientes de vidrio fundido que fluyen desde un alimentador o formados de otro modo adecuado y estos filamentos primarios son arrollados sobre un carrete o bobina o empaquetados de otro modo. Los filamentos procedentes de
15 tales envases pueden ser suministrados al chorro atenuador en la forma que antes se ha descrito.

 Esta modificación se representa en la figura 5 en la cual las partes similares han sido designadas con números de referencia análogos, pero contados a partir de 100. Un carrete
20 o bobina 162 de filamentos de vidrio continuos está situado antes de los rodillos de alimentación 118, 119 y los filamentos 117 son devanados del carrete y suministrados por los rodillos de alimentación a través de los tubos 122 al chorro atenuador. Esta disposición puede resultar preferible cuando sea posible
25 atenuar un gran número de filamentos, a un tipo de velocidad muy elevado, partiendo de una sola caja o alimentador. En estas condiciones, un alimentador puede servir para alimentar un gran número de estaciones atenuadoras secundarias con filamentos primarios.



1948

173213

La figura 6 representa una forma modificada del presente invento, en la cual las corrientes de vidrio fundido son atenuadas mediante el chorro de alta velocidad. En esta forma un alimentador o caja 64 destinada a contener vidrio fundido, hace fluir a éste en pequeñas corrientes a través de orificios de su pared de fondo. Los mecheros 66, 67 están situados en lados opuestos de la caja y dispuestos para dirigir los chorros que salen de ellos uno hacia otro bajo un ángulo incluido de 50 a 60° aproximadamente. Estos mecheros son análogos a los mecheros 31, 32 representados en las figuras 1 a 4. Los mecheros y la caja están, con preferencia, completamente encerrados dentro de un bloque refractario 69.

Con tal disposición de los mecheros y de la caja, pueden encontrarse inconvenientes para hacer que las corrientes de vidrio fundido que fluyen desde los orificios del alimentador entren en la envoltura de gas formada por los chorros de los mecheros. Por esta razón, es a veces deseable disponer un tubo alargado 71 en alineación con cada orificio 65 para conducir el vidrio fundido hasta un punto situado bien dentro de la envoltura del chorro. De este modo, el vidrio fundido, al salir del extremo del tubo 71 es cogido inmediatamente por el chorro atenuador y estirado en formas de fibras de vidrio muy finas, las cuales, a medida que se van formando, pueden ser depositadas sobre un transportador u otra superficie colectora, en la forma habitual.

Tal disposición de los mecheros en relación cercana con el alimentador del vidrio fundido es muy ventajosa desde el punto de vista de la conservación del calor. Una gran parte del calor que pasa hacia afuera a través del cuerpo de los mecheros,



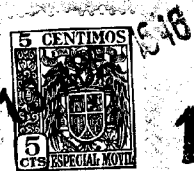
173213

es conducida hacia el alimentador para ayudar a mantener la temperatura del vidrio fundido en el mismo, con lo que se llega a un proceso altamente eficaz para la producción de fibras de vidrio finísimas.

5 Se ha comprobado que la aportación total de calor con el presente invento puede ser menor que la requerida en los procedimientos anteriores, Se cree que ello es debido al hecho de que para la fusión efectiva y la atenuación se utiliza una proporción mucho más elevada de la energía disponible y no existe pérdida de-vida al enfriamiento de las corrientes por el agente atenuador, como cuando se emplea aire o vapor para atenuar el vidrio fundido.

15 Aunque la descripción anterior se refiere a tamaños, proporciones de alimentación de los filamentos primarios y tamaños de las fibras acabadas particulares, el invento no se limita a ellos, ya que más ~~que~~ limitaciones, tales datos poseen la naturaleza de ejemplos para ilustrar los principios operativos y la clara ventaja del presente invento. El tamaño de los filamentos primarios y la proporción de alimentación de los mismos pueden ser variados, evidentemente, en amplia escala que depende del tipo especial de gas empleado, la disposición de los mecheros y la finura y uniformidad deseada en las fibras terminadas. Si se desea, pueden hacerse selecciones de estos factores, dentro del espíritu del invento y del alcance de las reivindicaciones.

25 Se ha comprobado que las fibras de vidrio de la finura resultante del presente procedimiento poseen propiedades que difieren mucho de las de las fibras más bastas producidas anteriormente. Las fibras de media micra hasta, por ejemplo, dos



173213

5 y media micras de diámetro, recogidas en masas sueltas o ligadas en forma de esteras muestran propiedades muy elevadas de aislamiento acústico y las esteras de tales fibras pueden ser usadas como revestimiento acústico para vehículos, tales como aviones y automóviles, como cortinajes acústicos, ya sólo o cubiertas de tela y en forma de hojas delgadas para crear un revestimiento aislador acústico sobre paredes. Cuando se usan de este último modo, las placas pueden decorarse adecuadamente, recubriéndolas o pintando su superficie con estarcido imitando un empapelado.

10 Las propiedades características de las fibras de la finura conseguida mediante el presente invento quedan inequívocamente de manifiesto cuando las fibras son ligadas en forma de esteras de, por ejemplo, 6 a 25 mm. de grueso. La li-
15 gazón se consigue distribuyendo a través de toda la estera una pequeña cantidad, un 2 a 10% de peso referido al vidrio de la estera, de un agente aglutinante rígido. Las resinas termo-
endurecibles, tales como las de fenol y urea formaldehído son admirablemente adecuadas para esta finalidad, pero también pue-
20 den emplearse resinas sintéticas termoplásticas, tales como el acetato o el nitrato de celulosa, etc.

25 Al confeccionar las esteras, las fibras según son recogidas sobre un transportador que sigue su atenuación, o después de serlo, pueden ser rociadas con el agente aglutinante en solución o suspensión en agua u otro vehículo, comprimiéndolas mientras se calientan para fraguar o endurecer el aglutinante. Puede añadirse a la solución o suspensión de aglutinante, si se desea, una pequeña cantidad de una sustancia lubricante, tal como aceite de petróleo.



1946

173213

Una estera hecha de esta forma es muy flexible y, de hecho, puede enrollarse apretadamente. Al mismo tiempo es de dimensiones muy constantes y es tan elástica que, cualquiera que sea el modo como se deforme, vuelve inmediatamente a su forma original. En consecuencia, tales esteras pueden arrollarse o plegarse para su expedición sin el más ligero inconveniente. Que sepamos, estas son propiedades completamente nuevas tratándose de esteras aislantes de fibra mineral ligadas en forma permanente.

Tales esteras son muy útiles como almohadillas, cojines, colchones y similares. Las esteras pueden hacerse de densidad relativamente grande aumentando la presión de compresión durante el tiempo que tarda en fraguar el aglutinante para formar placas densas de vidrio fibroso que son útiles como aislantes eléctricos y que pueden revestirse y repujarse adecuadamente para darles el aspecto de cuero y formar de este modo un sucedáneo del cuero, resistente a la humedad y al calor. En el primero de estos dos casos, la cantidad de material aglutinante es con preferencia suficiente para rellenar todos los intersticios y oquedades dentro del material fibroso y formar un cuerpo sólido de material resinoso exento de intersticios y con las fibras de vidrio distribuidas en su masa. En el segundo caso, para aumentar la flexibilidad cuando se desee, puede emplearse menos agente aglutinante de modo que el cuerpo de material fibroso está lleno de intersticios a través de la mayor parte de su grueso. Sin embargo, una o las dos superficies mayores de la estera pueden impregnarse o revestirse con resina suficiente para formar una superficie impermeable virtualmente continua. Las esteras muy densas de estas fibras finas, con o sin material



345

173213

aglutinante, son también útiles como separadores entre las placas de los acumuladores.

5 Las masas sueltas o las esteras ligadas hechas con tales finas fibras, poseen altas propiedades de aislamiento al calor y pueden emplearse como forro para prendas de vestir, como chaquetas, zapatos, etc. También pueden usarse como aislamiento térmico ordinario, con la ventaja de que esteras muy finas de dicho material son eficaces para crear el aislamiento que solo se obtenía hasta ahora mediante recubrimientos bastante gruesos de material aislador.

10 Las finas fibras de esta clase pueden emplearse también como refuerzo o carga para resinas, usarse para elaborar un papel inorgánico en forma muy semejante a la que ahora se utiliza para fabricar el papel partiendo de pulpa de madera o de pasta de trapos. Estas finas fibras representan un área de enorme superficie en relación con el peso del vidrio de que están hechas y, por consiguiente, son idealmente adecuadas para su uso como filtros para líquidos y aire. Las mismas propiedades hacen que las fibras en cuestión sean ventajosas para la fabricación de mechas. La enorme área superficial y el número en extremo elevado de fibras en una pequeña masa del material fibroso permiten que las fibras de esta clase se empleen para proporcionar empuje ascensional a objetos tales como salvavidas, y en este caso las fibras se revestirán con sustancias hidrófugas convenientes. Estas fibras son asimismo útiles como material de fricción, como los forros para frenos.

20 En las cámaras de neumático puede encerrarse una masa de las fibras para llenar parcialmente la cámara y reducir así el ruido de la marcha debido a las elevadas propiedades



1946

173213

acústicas de la masa. También en el caso de un rebentón las fibras se agolparán en la abertura en tal medida que eviten el rápido movimiento del aire a través de la rotura, disminuyendo de este modo la rapidez de desinflamiento del neumático. Se ha comprobado que la adición de estas fibras muy finas a muchos líquidos tales como el keroseno, las soluciones de resina, etc. es muy eficaz para aumentar la viscosidad de los líquidos en gran medida incluso cuando se añade un porcentaje muy reducido de las mismas. Esto se debe, aparentemente, a la extrema finura y a la gran área superficial de las fibras.

Las finas fibras del presente invento pueden también formarse en cordones e hilos por cardado e hilado en la forma usual. Estos hilos y cordones son muy suaves y flexibles y pueden entreteterse con hilos análogos o con hilos más gruesos de fibras de vidrio para hacer tejidos que tienen el tacto y la apariencia de los tejidos más caros de fibras orgánicas, ventaja conjugada, por supuesto, con su resistencia al fuego y a la humedad. Tales hilos pueden también entreteterse con hilos de otras fibras, tales como algodón, lana, Nylón, Saran, rayon, etc.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 27 de Abril de 1944, bajo el número 533.028, se acoge a los beneficios del artículo 51 del Estatuto vigente sobre Propiedad Industrial.

---- N O T A ----

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en Es-



173213

pañá, son los siguientes:

5 1º. Un procedimiento de hacer fibras de vidrio, caracterizado por quemar una mezcla gaseosa combustible en un espacio confinado y dirigir los productos de la combustión en un trayecto restringido desde el espacio a la atmósfera para establecer un chorro de gran temperatura y alta velocidad, alimentando una masa alargada de vidrio dentro de dicho chorro de gran velocidad y atenuando la masa de vidrio en forma de finas fibras de vidrio mediante el calor y la fuerza aplicados a dicho vidrio por el mencionado chorro.

10 2º. Un procedimiento según se reivindica en el punto 1º., caracterizado por que la masa de vidrio alargada es suministrada al chorro en la dirección general del movimiento de éste.

15 3º. Un procedimiento según se reivindica en el punto 1º., caracterizado por que se suministra una corriente de vidrio fundido dentro de un chorro de temperatura elevada.

20 4º. Un procedimiento de hacer finas fibras de vidrio según se reivindica en el punto 1º., caracterizado por quemar una mezcla gaseosa combustible en una pluralidad de espacios confinados separados y dirigir los productos de la combustión en un trayecto restringido desde cada uno de los espacios y hacia la atmósfera para crear una pluralidad de chorros de gran velocidad, dirigir dichos chorros uno hacia otro en ángulo agudo y hacer que se unan y formen una envoltura de gas a elevada temperatura que se desplaza a gran velocidad, alimentar una masa alargada de vidrio virtualmente en la dirección de movimiento de los gases de dicha envoltura y dentro de dicha envoltura en un punto contiguo a la unión de dichas llamas relacionadas an-



173213

gularmente, con lo cual dicha masa de vidrio es atenuada mediante dicha envoltura de gases hasta la forma de fibras muy finas.

5 5º. Un procedimiento según se reivindica en el punto 4º., caracterizado por que una corriente de vidrio fundido es alimentada dentro de la envoltura gaseosa de los productos de la combustión.

10 6º. Un procedimiento según se reivindica en el punto 4º., caracterizado por que los gases de la envoltura gaseosa junto a la unión de los chorros de alta velocidad se mueven en una dirección contraria a la de movimiento de la parte principal de los gases de la envoltura.

15 7º. Un procedimiento para producir fibras finas de vidrio.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, ilustrado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veinticinco hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid a

23 OCT. 1946

P. A.

Alberto de Izaburu

Por Poder

173.213

ESCALA VARIABLE. - OWENS-CORNING FIBERGLAS CORPORATION. - I/III. -

173213

P. - A. -
Alberto de Cizaburu

[Handwritten signature]



Fig. 1.

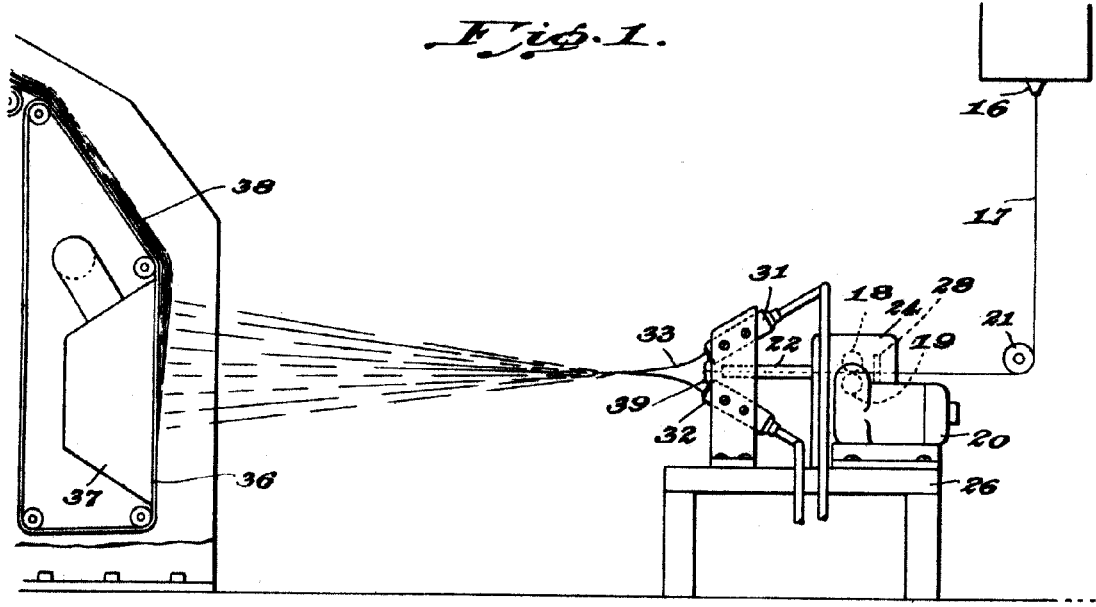
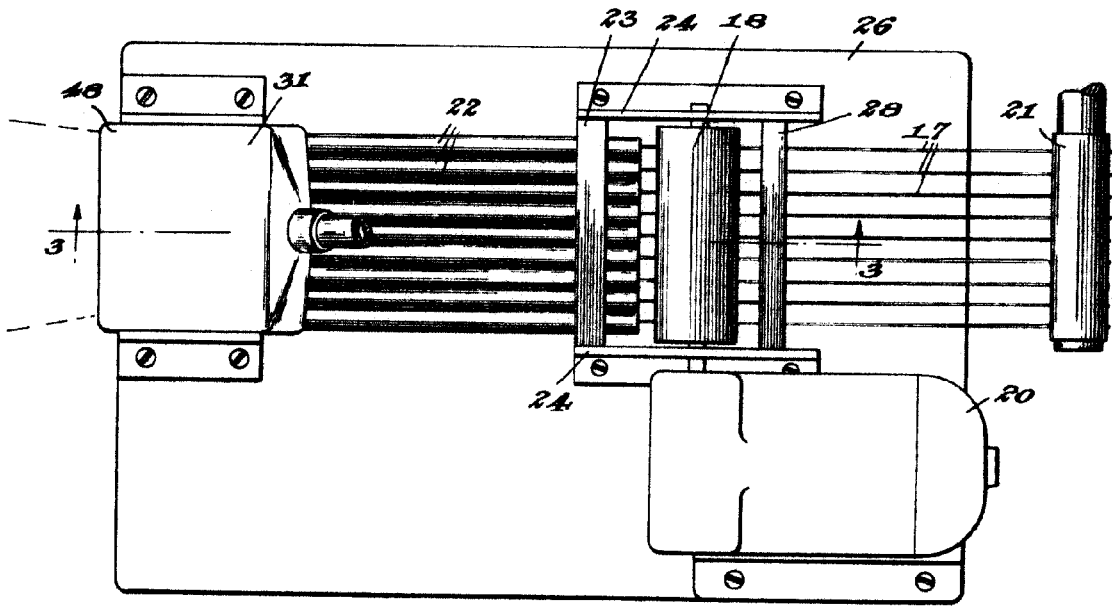


Fig. 2.



173213



Fig. 3.

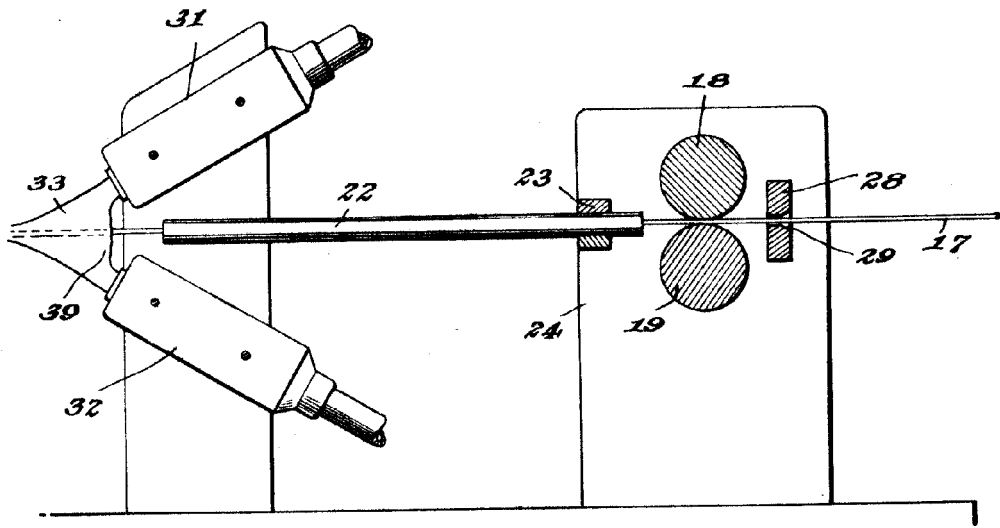


Fig. 4.

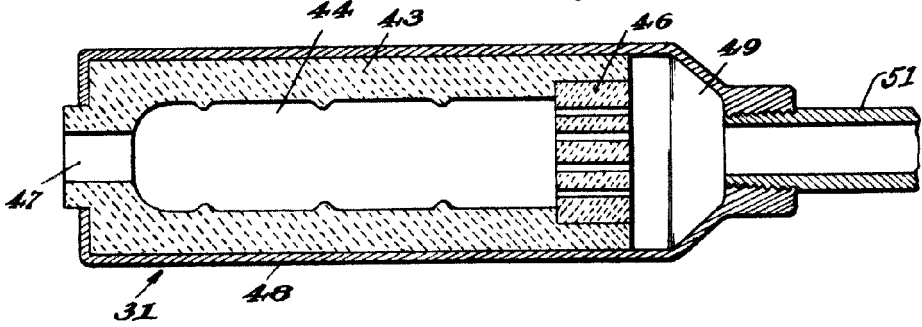
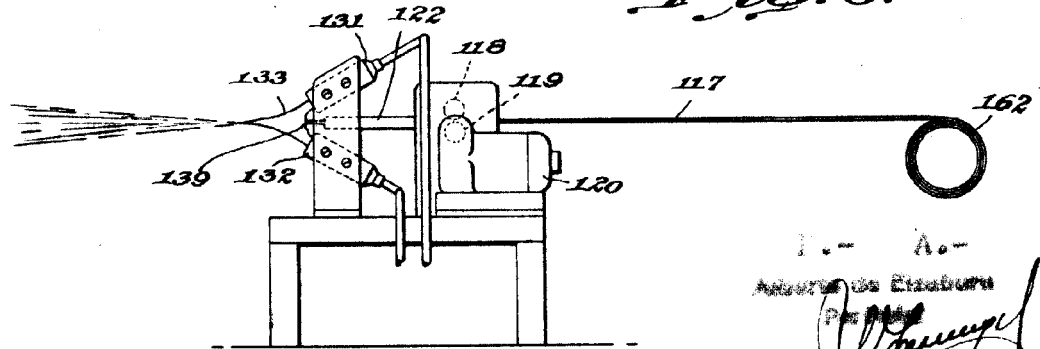


Fig. 5.



W. A. -
Adolfo de Eizabara
Pat. 173213
[Signature]

173213

ISSUE VARIABLE. - OWENS-CORNING FIBERGLAS CORPORATION. - III/III. -

173213



12 ABR.

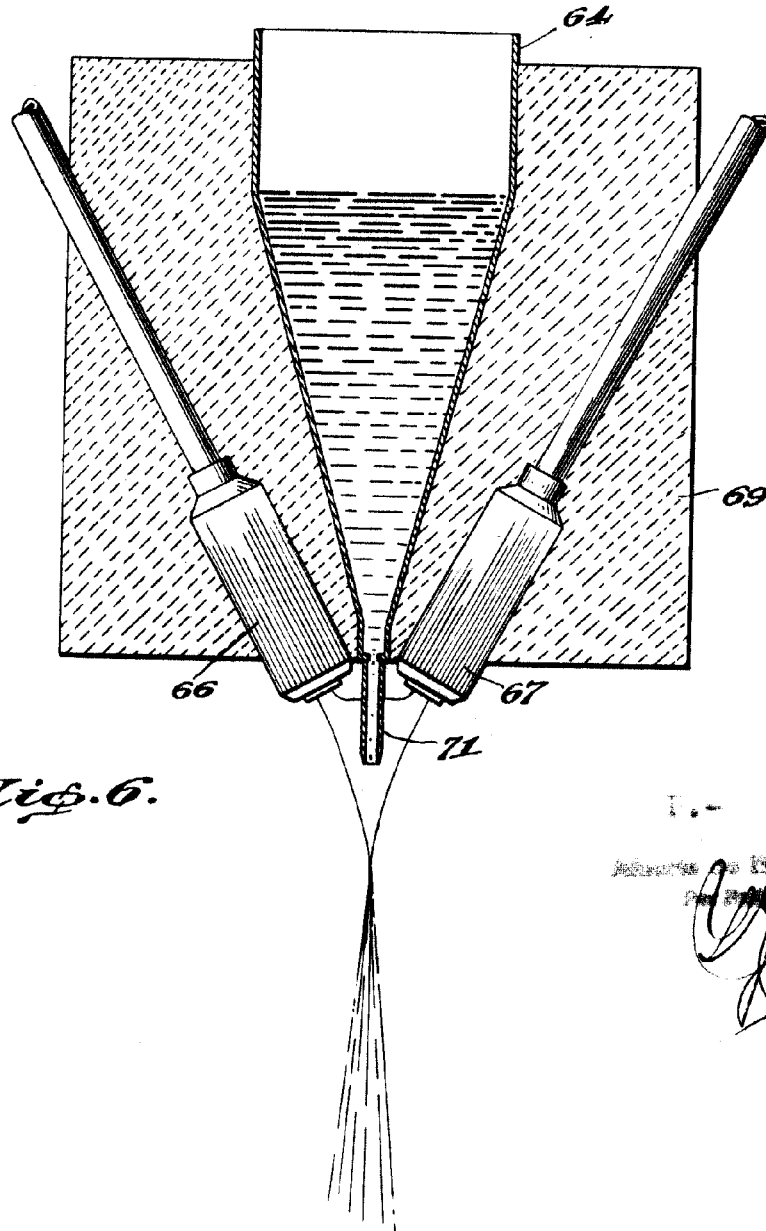


Fig. 6.

Inventor:
Owens-Corning Fiberglas Corporation
[Signature]