

404991



CASE F. 1564

SECCION TECNICA

CLASIFICACION I. P. C.

CLASE \_\_\_\_\_

SUBCLASE \_\_\_\_\_

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

por "PROCEDIMIENTO PARA OBTENER HILOS METALICOS CONTINUOS REVESTIDOS DE UN MATERIAL ELEGIDO ENTRE EL VIDRIO Y EL MATERIAL VITROCERAMICO", a favor de la firma italiana MONTECATINI EDISON S.p.A., residente en MILANO (Italia).

Int. Cl.: H 01 B, C 03 B

MEMORIA DESCRIPTIVA

Este invento se refiere a un procedimiento para obtener hilos metálicos revestidos de vidrio o de material vitrocerámico. Más particularmente, se refiere a un procedimiento para obtener hilos metálicos revestidos continuos mediante estiramiento de una masa fundida.

5. Los hilos metálicos delgados, incluso de 1  $\mu$ m de diámetro, revestido de vidrio o de material vitrocerámico tienen diversas posibilidades de empleo: en el campo eléctrico y electrónico, como conductores, microtermoplas y resistencias; en el campo médico, como microelectrodos; y en el campo de los materiales compuestos, como

10.

404991



elementos de refuerzo o conductores de la electricidad y el calor en las masas cerámicas.

Quitando el revestimiento, es posible obtener

hilos metálicos no revestidos y ampliar así el campo de

5. aplicación, sobre todo en sector de los materiales compuestos para aplicación en el campo estructural, en el campo electromagnético-electrónico y en el campo térmico, lo mismo que en el campo textil, como fibras antiestáticas, y en el campo acústico, como fieltros absorbentes del sonido.
- 10.

El método para obtener hilos metálicos a partir de masa fundida mediante calentamiento de un extremo de un tubo de vidrio que contiene el metal, es ya conocido (patente francesa nº 1.452.979 y patentes norteamericanas 3.214.805 y 3.256.584). El calentamiento se obtiene por lo general mediante inducción electromagnética, que funde el metal, el cual, a su vez, reblandece el vidrio. Una variante del sistema de calentamiento por inducción consiste en un calentamiento por inducción sobrepuesto a un calentamiento por radiación realizado mediante un bloque de grafito, de carbón o de carburo de silicio con un agujero cilíndrico en el centro (patente norteamericana 3.362.803).

15.

20.

25. Tales métodos de calentamiento son difíciles de controlar a causa de la levitación del metal que se ha de hilar, debida a la fuerza electromagnética implicada, y de la particularísima forma geométrica de la bobina de inducción, que depende del metal, de la relación entre vidrio y metal y de la velocidad de alimenta-

404991



- ción del tubo de vidrio que contiene el metal. Todas estas condiciones, si no están bien controladas, no permiten obtener hilos metálicos continuos. Además, con metales que tengan tensión superficial particular o coeficientes de dilatación particulares (como, por ejemplo, el oro y el hierro) no es posible obtener hilos continuos por los métodos que se han descrito antes.
- 5.
- Así pues, con los métodos tradicionales es difícil, y en algunos casos incluso imposible, obtener
10. hilos metálicos revestidos continuos de diámetro uniforme.
- Objeto de este invento es por tanto establecer un procedimiento que, evitando todos los inconvenientes señalados antes, permite obtener hilos metálicos continuos, revestidos de vidrio o de materiales vitrocerámicos y con diámetro uniforme.
- 15.
- Otro objeto todavía de este invento es establecer un procedimiento que permite obtener hilos revestidos continuos con diámetro del hilo metálico y espesor del revestimiento pequeñísimos,
- 20.
- Otro objeto todavía es establecer un procedimiento que permite obtener hilos metálicos continuos a partir de metales o aleaciones metálicas, tanto de fusión baja como de fusión alta, y de metales o aleaciones metálicas incluso rígida.
- 25.
- Todos estos objetos y otros todavía que aparecerán más claramente para el experto en la materia en el curso de la descripción detallada que sigue, se logran convenientemente por medio de un procedimiento para obtener hilos metálicos continuos revestidos de un material

404991



5. elegido entre el vidrio y el material vitrocerámico, procedimiento que, de acuerdo con este invento, se caracteriza por hacerse pasar continuamente un tubo de dicho material, que contiene una varilla de metal, por una zona de calor radiante dentro de un crisol metálico en forma de cono truncado y calentado como una resistencia, con lo cual se obtiene el reblandecimiento del tubo y la fusión de la varilla de metal, y por estirarse luego el tubo con la varilla y enfriarse simultáneamente por medio de un líquido en contacto directo con la zona de estiramiento formadora del hilo revestido, el cual se enrolla luego en una bobina.

10. La expresión "material de vidrio" significa un material de estructura amorfa, como vidrio, sílice y similares; y la expresión "material vitrocerámico" significa un material de estructura amorfa, como un vidrio, que a causa de su composición particular experimenta desvitricación parcial o completa en virtud del proceso en que el hilo revestido es hilado, asumiendo así, a lo menos en parte, estructura cristalina.

15. El procedimiento para obtener hilos metálicos revestidos comprende pues:

20. - un sistema calefactor para un extremo del tubo de vidrio o de material vitrocerámico y para la varilla dentro de dicho tubo, por medio de un crisol metálico en forma de cono truncado y caldeado como una resistencia;
25. - un sistema refrigerante para el cono de estiramiento por medio de un líquido (de preferencia, un líquido lubricante y antiestático);

404991



- un sistema de arrollamiento y estiramiento para obtener el diámetro deseado y un arrollamiento liso y uniforme del hilo en la bobina.

5. El sistema calefactor como resistencia consiste en un crisol en forma de cono truncado, hecho de material conductor de la electricidad. El crisol puede ser de sílita (CSi), acero inoxidable, tantalio, etc., según el punto de fusión del metal que haya de trefilarse.

10. Por lo general, el crisol se hace de Pt-Rh para metales o aleaciones de punto bajo de fusión hasta metales o aleaciones que, como Al, Ag, Cu y Au, tienen puntos de fusión de 600° a 1100° C. El crisol es de Ir para metales o aleaciones metálicas fundentes a unos 1500° C, como el hierro y el acero. Tanto el Pt-Rh como el Ir son fáciles de elaborar para obtener el crisol en la forma deseada y pueden mantenerse en servicio por periodos de tiempo muy largos.

15. En este crisol avanza, con velocidad constante, la varilla de metal o de aleación metálica, contenida en un tubo de vidrio o de material vitrocerámico que a su vez avanza con velocidad constante. Un dispositivo alimentador que permite obtener hilos metálicos revestidos con relación variable de revestimiento/metal, aún partiendo de tubos y varillas metálicas de dimensiones constantes, está descrito en detalle en una solicitud copendiente del mismo solicitante.

20. El crisol está caldeado eléctricamente como una resistencia. Este sistema calefactor asegura un control exacto de la temperatura durante el estiramiento, por



medio de una serie de termocoplas dispuestas en el crisol y conectadas con un dispositivo provisto de un control automático de temperatura (CAT) que regula la potencia suministrada al crisol. Este está forrado de una capa de

5. algunas micras de material refractario, del tipo  $ZrO_2$  o  $Al_2O_3$  estabilizados, rociado sobre las superficies interna y externa del crisol por el procedimiento del chorro de plasma. Con este método se evita la evaporación parcial del metal en caliente y, de otra parte, se evita que en
10. la parte interna del crisol, si el metal fundido de la varilla entra en contacto con el crisol, este metal fundido pueda formar una aleación con el metal del crisol, perjudicando a éste.

15. El invento se describe a continuación con más detalle haciendo referencia a los dibujos adjuntos, dados con fines puramente ilustrativos y en los cuales:

- las figuras 1 y 2, en forma esquemática, representan una vista frontal y una vista lateral, respectivamente, de una instalación de hilatura conforme al procedimiento de este invento;
- 20. - las figuras 3 y 4 representan, en forma esquemática, una vista frontal y una vista por arriba, respectivamente, del crisol de calentamiento de acuerdo con este invento;
- 25. - y las figuras 5 y 6, también en forma esquemática, representan una vista por arriba y una vista en elevación, respectivamente, del dispositivo refrigerante según el invento.

Con referencia a estas figuras, el crisol

404991



- calefactor está hecho en forma de un cono truncado (figuras 3 y 4), de modo que la fusión del metal y el reblandecimiento simultáneo del material de vidrio y vitrocerámico se produzcan en la parte inferior del crisol. Es
5. aconsejable elegir un tipo de vidrio o de material vitrocerámico que en estado blando tenga viscosidad de  $10^3 + 10^4$  poises aproximadamente a temperatura superior al punto de fusión del metal o de la aleación metálica que haya de hilarse.
10. Cuando el tubo no contiene el metal, se produce la formación de una gota que, al ser estirada, permite la formación de fibras de vidrio huecas.
15. Cuando el metal está contenido en el tubo en forma de una varilla o cuando llena por completo el tubo, se produce la formación de una gota que va siendo dilatada por el metal a medida que progresa la fusión. El estiramiento simultáneo de la combinación de metal y tubo permite formar un hilo metálico revestido, pero el calor suministrado el material del tubo por la solidificación del metal tiende a dilatar la zona de estiramiento de
20. dicho material y en consecuencia puede causar la ruptura del capilar en formación o crear discontinuidad en la parte metálica.
25. El enfriamiento de la zona de estiramiento del vidrio o material vitrocerámico, de acuerdo con este invento, permite obtener la solidificación del metal, una vez se ha realizado el estiramiento del vidrio o el material vitrocerámico, o sea una vez el capilar de dicho material ha alcanzado diámetro constante; esto permite obte-



404991

ner hilos revestidos continuos de diámetro uniforme.

El sistema de refrigeración (figuras 5 y 6) comprende un dispositivo situado debajo del crisol, en el que fluye un líquido lubricantes en circuito cerrado

5. y a la temperatura del ambiente. Este sistema de refrigeración permite abreviar la zona de estiramiento del vidrio o material vitrocerámico para que la solidificación del metal se produzca una vez terminado el estiramiento de dicho material, Los líquidos utilizados para este fin
10. pueden ser agua, glicerina, una solución de glicerina y agua o aceites de silicona.

- La dispersión del calor generado por la solidificación del metal se produce dentro del líquido refrigerante que lleva el hilo a la temperatura del ambiente,
15. Provocando choques térmicos drásticos es posible producir la ruptura del revestimiento, permitiendo así la fabricación de hilos metálicos sin revestimiento. El dispositivo de refrigeración puede situarse a diversas distancias del crisol, permitiendo así variar la rapidez de enfriamiento del metal y del revestimiento y, en consecuencia, también las características del hilo revestido que así se obtiene.
- 20.

- El sistema de arrollamiento y estiramiento con bobinadora puede alcanzar una velocidad de 15.000 r.p.m.,
25. con control automático de la velocidad y equipo apropiado para disponer convenientemente el hilo sobre la superficie del tambor de la bobinadora según los tratamientos y las aplicaciones que sigan.

Un sistema automático para medir la conti-

404991



nuidad y la uniformidad del hilo se obtiene por medio de un condensador de constante dieléctrica variable según las condiciones de la fibra.

- En las figuras 1 y 2 se expone el dispositivo alimentador, con el motor (1), que actúa sobre el tubo (3), de vidrio o de material vitrocerámico, mientras que el motor (2) actúa sobre la varilla metálica (4). El tubo (3) y la varilla metálica (4), coaxil con el tubo, avanzan verticalmente con velocidad constante e independiente por el crisol (5), hecho de un material conductor de la electricidad (por lo general, Pt-Rh) y caldeado por una resistencia.
5. 10.

- El transformador (6) suministra la corriente eléctrica al crisol (5) por medio de dos terminales (7) portadores de corriente, refrigerados por agua y sostenidos por cables flexibles para permitir las dilataciones térmicas del crisol. Las grapas terminales (7) se aferran a las aletas (8) del crisol (5), el cual está aislado completamente con material refractorio, excepto en las dos aberturas.
15. 20.

- La temperatura del crisol (5) está regulada por una serie de termocoplas (que para simplificar no se han representado en los dibujos) conectadas a un dispositivo de mando (10) constituido por un control automático de temperatura (CAT) capaz de pilotar la potencia suministrada al transformador. De esta manera se asegura la estabilidad de las condiciones de calentamiento del crisol.
- 25.

El dispositivo de refrigeración (11), dis-

404991



5. puesto debajo del crisol, está sostenido por un dispositivo mecánico para su centramiento perfecto en las tres direcciones. Está construido de modo que las fibras en formación pasen por un líquido refrigerante, que circula en circuito cerrado y a la temperatura del ambiente, antes de seguir hacia la bobina de enrollamiento (14). El hilo es llevado así a la temperatura del líquido, Los aceites o soluciones de refrigeración facilitan además las operaciones de enrollamiento del hilo, ya que una

10. capa de menos de 1 micra queda adherida a la superficie del hilo revestido.

Antes de llegar a la bobina de enrollamiento (14), el hilo revestido (9) pasa por las armaduras de un microcondensador (13) capacitado para evaluar la uniformidad del diámetro del hilo y la continuidad de su núcleo metálico.

15.

La bobina de enrollamiento está dispuesta sobre un soporte cuyos desplazamientos en las tres direcciones permiten asegurar su centramiento perfecto. La bobina de enrollamiento tiene un cruzador de hilo (15) que, guiando el hilo (9), dispone éste de modo previamente establecido sobre el tambor de arrollamiento.

20.

Las figuras 3 y 4 muestran en detalle la forma geométrica del crisol (5) de las figuras 1 y 2. Las aletas (8) se insertan en las grapas terminales portadoras de corriente conectadas al transformador, el cual puede suministrar, según las dimensiones del crisol, de 1 a 10 kVA.

25.

El crisol (5), en forma de cono truncado,

404991



tiene dimensiones que varían según el tipo de metal, de vidrio o de material vitrocerámico y las condiciones de hilatura. El diámetro interno inferior del cono trun-

5. cado del crisol puede variar de 8 a 16 mm y, correspondientemente, el diámetro interno superior puede variar de 15 a 30 mm, con alturas de 20 a 30 mm, respectivamente. La fusión del metal y el reblandecimiento del tubo se producen en la zona inferior del crisol y permiten el estiramiento simultáneo en caliente del hilo.

10. Las figuras 5 y 6 muestran con detalle el dispositivo de refrigeración (11) de las figuras 1 y 2.

15. El hilo revestido (9) en formación pasa por la cavidad (16) del tubito (20), donde es fácil insertarlo por la abertura (17). El líquido refrigerante llega a la temperatura ambiente a la cavidad (16), procedente del colector (23), por los agujeros (18), y es alimentado por el tubo de admisión (19), al cual llega bajo presión ejercida por una bomba dosificadora. El líquido refrigerante humecta así el hilo revestido en formación, en cierto

20. trecho que se inicia en el tubito (20), el cual tiene forma abocinada divergente que impide que el líquido salpique y en consecuencia facilita su recogida en el depósito (21), de donde se le descarga por el tubo (22) para reciclarlo.

25. De esta manera el líquido refrigerante está en contacto directo con la zona de estiramiento del hilo revestido (9).

El hilo, llevado a la temperatura del líquido, arrastra consigo parte del líquido refrigerante

404991



5. y aparece con una superficie húmeda. Esta circunstancia no constituye inconveniente porque la elección apropiada del líquido refrigerante puede servir para cubrir el hilo revestido con un líquido lubricante que facilita la elaboración sucesiva del hilo en cuestión.

Los ejemplos que siguen se exponen para ilustración de este invento.

Ejemplo 1

10. En un tubo de vidrio Supremax (vidrio de borosilicato de la Schott & Gonossen) de 2,7 mm de diámetro interno y 5,3 mm de diámetro externo se introdujo una varilla de cobre electrolíticamente puro (título: 99,93 %, con impurezas de P < 0,05 %, Ca, Fe, Pb, Mg, Sn y Ag), de 2 mm de diámetro. El tubo y la varilla se alimentaron al crisol por medio del dispositivo de alimentación descrito en las figuras 1 y 2, a la misma velocidad de 10 mm/minuto.

15. El crisol, de Pt-Rh al 20 % y con 24 mm de altura, caldeado con una potencia de 1 kVA, fundió la parte inferior del metal y reblandeció el vidrio para que fueran estriados simultáneamente por la bobina de enrollamiento.

20. Con una velocidad de estiramiento de la bobina enrolladora de 100 m/minuto se obtuvo un hilo de cobre de 20  $\mu$ m de diámetro revestido de un espesor de vidrio de 15  $\mu$ m; el hilo resultó continuo tanto en la parte de metal como en la de vidrio y presentó diámetro uniforme.

Con una velocidad de estiramiento de 500

404991



m/minuto se obtuvo un hilo de cobre de 9  $\mu$ m de diámetro, revestido de un espesor de vidrio de 7  $\mu$ m. El hilo resultó continuo tanto en la parte de metal como en la de vidrio y presentó diámetro uniforme.

5. En ambas pruebas el dispositivo de refrigeración se colocó a distancia de unos 3 mm entre el fondo del crisol y la superficie del líquido refrigerante en el tubo (20) de la figura 6. El líquido refrigerante era un aceite de silicona del tipo 200/50, de la Dow Corning Corporation.

Las características eléctricas del hilo metálico, a pesar del enfriamiento, no son apreciablemente diferentes de las del cobre de partida. Las características mecánicas dependen del diámetro del hilo.

15. Para evitar la oxidación del cobre durante la hilatura, se actúa en atmósfera inerte dentro del tubo de vidrio. Estos hilos se usan como conductores en transformadores y en circuitos electrónicos miniaturizados.

20.

#### Ejemplo 2

- Se colocó una varilla de plata (título: 99,97 %) de 1,0 mm de diámetro dentro de un tubo de vidrio Pyrex (vidrio de borosilicato de la Corning Glass Corp.) que tenía 2 mm de diámetro interno y 4 mm de diámetro externo. Todo junto se situó sobre el dispositivo alimentador que imparte al tubo de vidrio una velocidad de avance de 10 mm/minuto y a la varilla metálica una velocidad de avance de 6,5 mm/minuto.

404991



El crisol, de Pt y con 18 mm de altura, estaba calderado con una potencia de 1KVA a una temperatura tal que el vidrio se reblandeciera y la plata se fundiera, para poderlos estirar simultáneamente por medio de la bobinadora de arrollamiento.

5.

Con una velocidad de hilatura impartida por la bobina arrolladora, de 16 m/minuto, se obtuvo un hilo de plata de 20  $\mu$ m de diámetro, con un revestimiento de vidrio de 40  $\mu$ m de espesor; el hilo era continuo tanto en la parte de metal como en la parte de vidrio y tenía diámetro uniforme. Con una velocidad de avance de 4 m/minuto, se obtuvo un hilo de plata de 40  $\mu$ m de diámetro, con un revestimiento de vidrio de 80  $\mu$ m de espesor; el hilo era continuo tanto en la parte de metal como en la de vidrio y tenía diámetro uniforme.

10.

15.

En ambas pruebas el dispositivo de refrigeración se situó a unos 3 mm de distancia entre el fondo del crisol y la superficie superior del líquido refrigerante.

20.

En calidad de líquido refrigerante se utilizó glicerina que contenía 10 % de agua, en peso.

Estos hilos pueden usarse convenientemente como microelectrodos en Fisiología.

### Ejemplo 3

25.

En un tubo de sílice de 2,7 mm de diámetro interno y 5,5 mm de diámetro externo se colocó una varilla de hierro puro, suministrada por la firma Carlo Erba, de 1 mm de diámetro. El tubo y la varilla se alimen-

404991



5. taron al crisol por medio del dispositivo descrito en las figuras 1 y 2, a la misma velocidad de 10 mm/minuto. El crisol, hecho de Ir y de 24 mm de altura, caldeado con una potencia de 2 kVA aproximadamente, funde el extremo inferior de la varilla metálica y reblandece el tubo de sílice, para que ambos puedan ser estirados simultáneamente por la bobina de arrollamiento. Con una velocidad de estiramiento, impuesta por la bobina de arrollamiento, de 100 m/minuto, se obtuvo un hilo de hierro de 10  $\mu$ m de diámetro, con un revestimiento de sílice de 24  $\mu$ m de espesor; el hilo era continuo tanto en la parte de metal como en la parte de sílice y tenía diámetro uniforme.

10. Con una velocidad de estiramiento de 1000 m/minuto, se obtuvo un hilo de hierro de 3  $\mu$ m de diámetro, con un revestimiento de sílice de 8  $\mu$ m de espesor; el hilo era continuo tanto en la parte metálica como en la parte de sílice y tenía diámetro uniforme.

15. En ambas pruebas, el dispositivo de refrigeración se colocó a 5 mm de distancia entre el fondo del crisol y la superficie superior del líquido refrigerante utilizado, que era un aceite de silicona del tipo 200/50, de la Dow Corning Corp.

20. Estos hilos pueden usarse convenientemente como microelectrodos en Fisiología, como fibras de refuerzo en materiales compuestos y como termocoplas en mediciones de temperatura.

#### Ejemplo 4

25. En un tubo vitrocerámico de la composición



404991

molar siguiente:

SiO <sub>2</sub>	60 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10 % y
Li <sub>2</sub> O	30 %

5. que tenía 3,0 mm de diámetro interno y 5,0 mm de diámetro externo, se colocó una varilla de aluminio puro, del tipo Rafinal (producido por la I.S.M.L) y de 1 mm de diámetro. El tubo y la varilla se alimentaron al crisol por medio del dispositivo alimentador descrito en las figuras 1 y 2, con la misma velocidad de 10 mm/minuto.

10.

El crisol, hecho de Pt-Rh al 10 %, de 24 mm de altura y caldeado con una potencia de 1 kVA aproximadamente, funde el extremo inferior de la varilla metálica y reblandece el tubo para que puedan ser estirados simultáneamente por la bobina enrolladora.

15.

Con una velocidad de estiramiento, impuesta por la bobina enrolladora, de 100 m/minuto, se obtuvo un hilo de aluminio de 10 μm de diámetro, con un revestimiento de material vitrocerámico de 16 μm de espesor; el hilo era continuo tanto en la parte de metal como en la parte de material vitrocerámico y tenía diámetro uniforme.

20.

Con una velocidad de estiramiento de 1000 m/minuto, se obtuvo un hilo de aluminio de 3 μm de diámetro, con un revestimiento de material vitrocerámico de 5 μm de espesor; el hilo era continuo tanto en la parte de metal como en la parte de material vitrocerámico y tenía diámetro uniforme.

25.

404991



En ambas pruebas, el dispositivo refrigerador se colocó a 5 mm de distancia entre el fondo del crisol y la superficie superior del líquido refrigerante utilizado, que era aceite de silicona del tipo 200/50 de la Dow Corning Corp.

5.

Estos hilos se introdujeron de manera continua en un horno tubular a 570°C, para obtener la desvitrificación completa del revestimiento vitrocerámico.

Estos hilos pueden usarse convenientemente como conductores en el campo eléctrico.

10.

Cabe introducir en este invento cambios y variantes sin salirse por ello del ámbito abarcado por el invento.

N O T A

15.

Descrito el objeto del presente invento, se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones con prioridad de la solicitud de patente 7514 A/71 del 21 de Julio de 1971.

20.

1.- Procedimiento para obtener hilos metálicos continuos, revestidos de un material elegido entre el vidrio y el material vitrocerámico, caracterizado por hacerse pasar un tubo de dicho material, que contiene una varilla metálica, como una zona de calor radiante dentro de un crisol metálico de forma troncocónica, calentado eléctricamente por una resistencia, con lo que se obtiene el reblandecimiento del tubo y la fusión de la varilla metálica, y por estirarse simultáneamente el tubo con la varilla mientras se enfría por medio de un líquido

25.



404991



refrigerante en contacto directo con el cono de estira-  
miento del hilo, lo que hace que se forme el hilo reves-  
tido, que luego se enrolla en una bobina.

5. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1,  
caracterizado en que el crisol, en forma de cono truncado,  
se hace de un material conductor de la electricidad ele-  
gido en un grupo constituido por: la silita, el acero  
inoxidable, el tantalio, las aleaciones de Pt-Rh y el  
iridio.

10. 3.- Procedimiento según la reivindicación 1,  
caracterizado en que la refrigeración del hilo se produce  
por contacto directo con un líquido que circula en cir-  
cuito cerrado, a la temperatura del ambiente.

15. 4.- Procedimiento según las reivindicaciones  
1 ó 3, caracterizado en que el líquido refrigerante se  
elige en el grupo constituido por: el agua, la glicerina,  
una solución de glicerina y agua y los aceites de sili-  
cona.

20. 5.- Procedimiento para obtener hilos metálicos  
continuos revestidos de un material elegido entre el vi-  
drio y el material vitrocerámico.

Según se describe y reivindica en la presente  
memoria descriptiva que consta de 18 hojas foliadas y es-  
critas a máquina por una sola cara.


25.

Madrid, a 20 de Julio de 1972.

JAIME ISERN

P.a.

p. p.

  
firmado: JOSÉ F. NIETO

fm.



404991

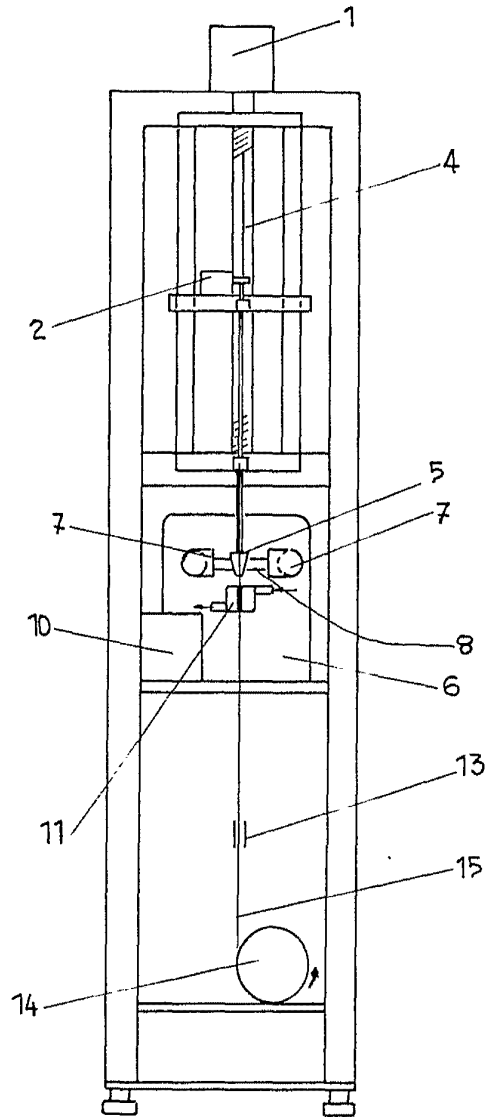


Fig. 1

MADRID, a 20 JUL. 1972

p. a.

JAIME ISERN

p. p.

*[Handwritten signature]*

Firmado: JOSE R. NIETO

404991

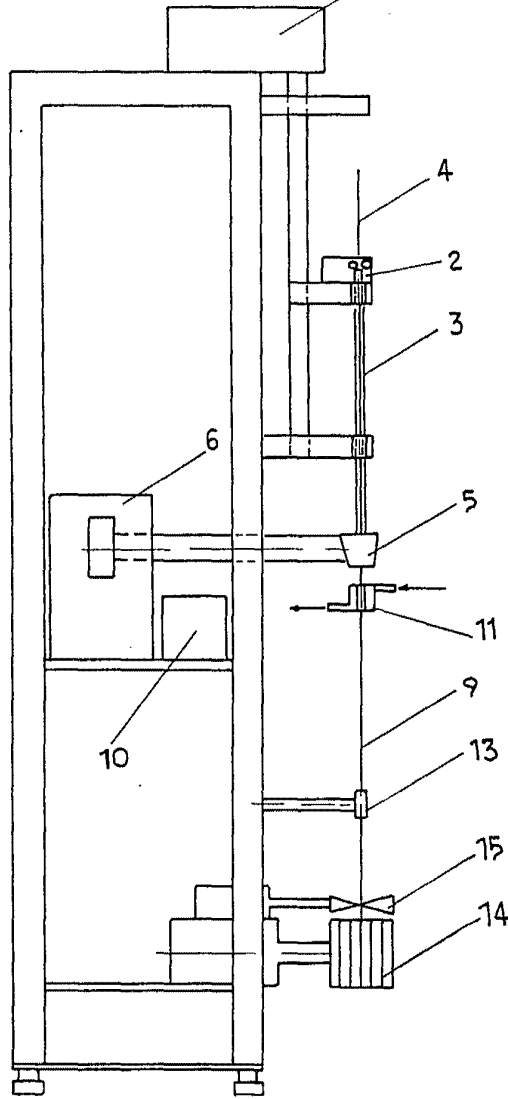



Fig.2

MADRID, a 20 JUL. 1972

p. d.

JAIME ISERN

p. p.

  
Frmc. JOSÉ F. NIETO

404991

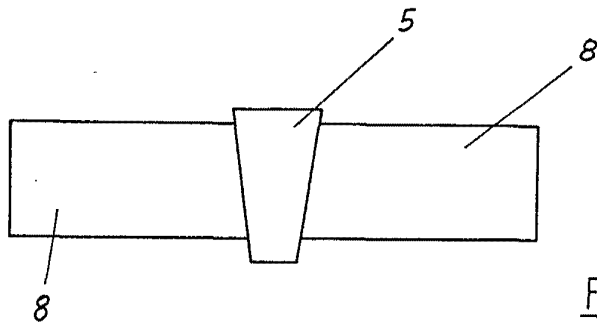


FIG. 3

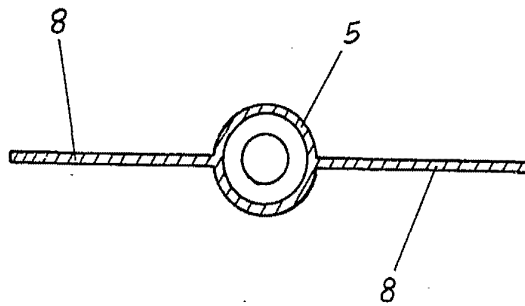


FIG. 4

MADRID, d 20 JUL. 1972

p. d.

JAIME ISERN

Firmado: ADONIS 11110

404991



FIG. 5

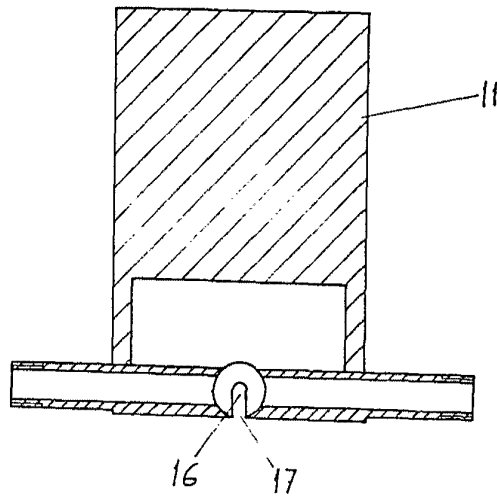
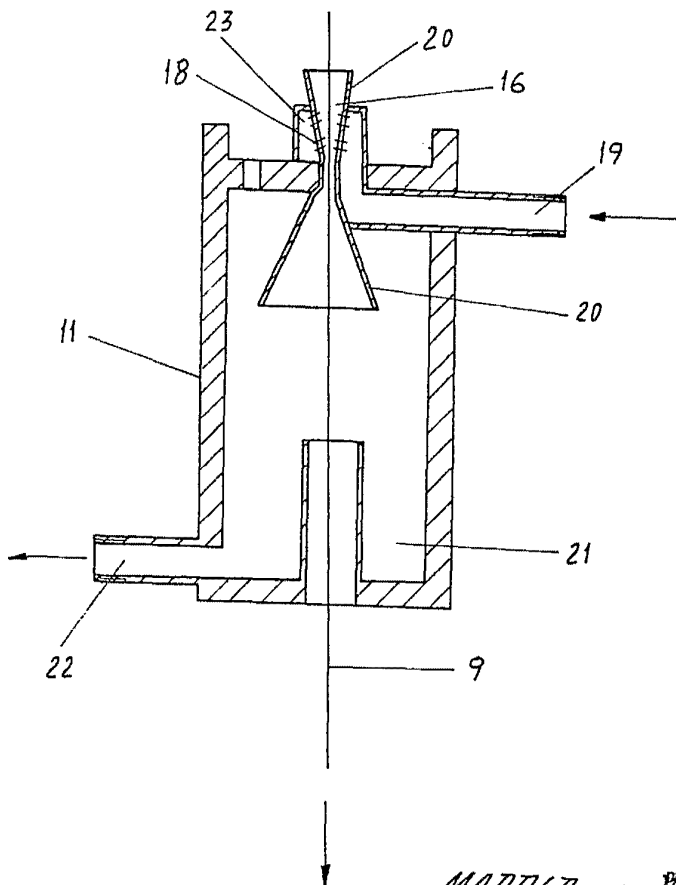



FIG. 6



MADRID, a 20 JUL. 1972

p. a.  
JAIME ISERN  
p. p.

  
Firmado: JOSE F. NIETO