

SECRETARIA DE ECONOMIA  
COMISION F.C.  
CLASE B21  
SUBCLASE B

PATENTE DE INVENCIÓN

Aff. 5

388059

## Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA DESCASCARILLAR Y  
PROTEGER CONTRA LA OXIDACION LOS PRODUCTOS FER-  
ROSOS DURANTE EL TRANCURSO DE LA LAMINACION  
EN CALIENTE.



*Solicitante:* SOCIETE WENDEL-SIDELOR, S.A., entidad francesa,  
residente en 6, rue de Wendel, 57 HAYANGE,  
Francia.

5. El presente invento preconiza una materia pa-  
ra descascarillar y proteger, contra una oxidación  
ulterior, los productos ferrosos laminados en ca-  
liente, así como un método y un dispositivo desti-  
nados a la aplicación de esta materia, y se refie-



re también a los productos ferrosos tratados por el método y el dispositivo mencionados.

5. Cabe entender por productos ferrosos, en particular, pero no exclusivamente, las chapas gruesas, medias o finas, las barras, perfiles o secciones, alambrones, etc., en una palabra, todos los productos siderúrgicos procedentes de la laminación en caliente.

10. Ya son conocidos diversos procedimientos de descascarillado, consistentes en sumergir el metal en un baño que contiene una solución ácida, por ejemplo, ácido sulfúrico diluido. A cambio de esta operación en la que la capa de cascarilla queda efectivamente eliminada, se produce un ligero ataque del hierro y, por consiguiente, una pérdida suplementaria de metal.

15. También es conocida la operación denominada "de descascarillado" o "de escarpado", utilizada principalmente al proceder al trefilado de los alambres, y en la cual el alambre es curvado para cuartear y desprender la cascarilla y obtener así su eliminación.

20. Ambos procedimientos presentan ciertos inconvenientes. En el caso del descascarillado en baño de ácido, el producto pasa por el baño a una temperatura bastante reducida, casi siempre inferior a 100° C, de tal modo que es preciso esperar su enfriamiento antes de poder iniciar la operación de descascarillado. Efectivamente, ciertos productos, como por ejemplo los perfiles comerciales conservan aún una temperatura de unos 1000° C cuando salen definitivamente del bastidor de laminación. Además, los productos
- 25.
- 30.

388059

ABR. 1977



5. descascarillados vuelven a reoxidarse de no se sometidos de forma inmediata a otro tratamiento. Lo mismo ocurre al tratarse de la eliminación de la cascarrilla por procedimiento mecánico, puesto que en este sistema también subsisten las mismas posibilidades de reoxidación.

10. Como es sabido desde hace largo tiempo, los dos procedimientos a que acaban de citarse, quedan generalmente precedidos durante la laminación de los semiproductos y también, por ejemplo, de los perfiles comerciales, por una operación efectuada durante la laminación propiamente dicha. Se trata de una proyección de agua o de vapor sobre los productos durante el transcurso de la laminación, por medio de la cual queda eliminada, por lo menos parcialmente, una primera capa de calamina. Pero, en caso de que los productos no quedan inmediatamente protegidos en caliente, la reoxidación tiene lugar durante su enfriamiento.

15. 20. Se ha propuesto aprovechar esta proyección de agua para añadir un líquido, el cual se vaporiza al entrar en contacto con la superficie caliente dejando depositada una película de protección, así como también se ha propuesto separar la proyección de agua de la proyección del líquido.

25. No obstante, los productos que han sido propuestos no permiten proceder, en la práctica, a esta operación, en una sola etapa.

30. El invento preconizado tiene por objeto poner remedio a todos estos inconvenientes, gracias a la utilización



lización de una materia que permite, en una sola fase, eliminar prácticamente a alta temperatura, la cascarilla que recubre en su totalidad a los productos siderúrgicos, durante su laminación en caliente, obteniéndose al mismo tiempo su protección contra una reoxidación ulterior.

5.

El invento preconizado tiene por objeto una materia para eliminar la cascarilla y proteger contra la oxidación los productos ferrosos durante su laminación en caliente, que se caracteriza por el hecho de que es ta materia es un compuesto de: silicio clorado.

10.

Esta materia puede comprender una o más de las características siguientes:

15.

a) la materia es un compuesto de silicio clorado, que contiene unicamente los elementos Si y Cl;

b) la materia es un derivado de silano clorado;

c) la materia es un derivado de silano clorado, que contiene unicamente los elementos Si, Cl y H;

d) la materia es un derivado de silano clorado, que contiene los elementos Si, Cl H y C;

20.

e) el derivado de silano clorado es del tipo  $R Si Cl_3$ , en el cual R es un radical orgánico;

f) el derivado de silano clorado es del tipo  $R_2 Si Cl_2$ , en el cual  $R_2$  es un radical orgánico;

25.

g) el derivado de silano clorado es del tipo  $R_3 Si Cl$ ; en el cual  $R_3$  es un radical orgánico;

h) el derivado de silano clorado es el metiltrilorosilano;

30.

i) se añade un cuerpo químicamente activo a la materia descascasrillante;

388059<sup>6</sup> AB



j) Se añade a dicha materia descascarillante un cuerpo sensiblemente químicamente inerte, con los productos ferrosos a la temperatura de, por lo menos, 800° C.

5. Asimismo, el invento preconizado tiene por objeto un procedimiento para aplicar la materia prescrita, que consiste en hacer pasar el producto laminado, después de su salida del bastidor de laminación, por un recinto cerrado, y proyectar la materia descascarillante y protectora a una temperatura comprendida entre 800° y 1.200° C sobre el producto laminado.

Además, este procedimiento puede comprender una o más de las características siguientes:

15. k) la materia descascarillante se proyecta por pulverización;

l) la materia descascarillante se emulsiona en un gas portador, que se hace circular en el recinto;

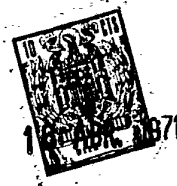
20. m) la materia descascarillante se somete a ebullición y se hacen circular en el recinto los vapores así producidos;

n) la materia descascarillante se inyecta en estado líquido o gaseoso en una llama reductora, que se pone en contacto con los productos laminados.

25. El invento preconizado tiene también por objeto un dispositivo destinado a la realización del procedimiento mencionado, que se caracteriza por el hecho de estar formado por un recinto por el cual pasan los productos laminados, por los medios necesarios para conseguir una barrera de gas inerte que se oponga a la introducción del aire en la entrada y en la

- 30.

388059



salida del recinto y, finalmente, por los medios necesarios para proyectar la materia descascarillante y protectora sobre los productos laminados.

5. Este dispositivo puede comprender una o más de las características siguientes:

o) los medios necesarios para proyectar la materia descascarillante sobre los productos laminados están formados por pulverizadores;

10. p) el recinto consta de varias cámaras separadas por tabiques perforados con agujeros coaxiales que dejan pasar los productos laminados, y los pulverizadores quedan dispuestos a su vez de modo que el producto quede proyectado según ángulos diferentes, habiéndose tenido en cuenta, además, los medios de regulación del caudal en cada cámara;

15. q) los medios para proyectar la materia descascarillante sobre los productos laminados están constituidos por orificios puestos en comunicación con una instalación que vaporiza la materia descascarillante o el emulsionante en un gas portador;

20. r) el recinto consta de varias cámaras separadas por tabiques perforados con agujeros coaxiales que dejan pasar los productos laminados, habiéndose tenido en cuenta los medios para la regulación de la emisión de los vapores en cada cámara.

25. Finalmente, el invento preconizado tiene por objeto los productos ferrosos protegidos contra la oxidación por el procedimiento y dispositivo antedichos, caracterizados por el hecho de que su superficie está constituida por una capa protectora a base de un compuesto

30.



hierro-silicio simple o complejo.

- Con objeto de dar a comprender del mejor modo posible el invento preconizado, figuran descritos a continuación varios ejemplos y formas de realización. Dichos ejemplos estan dados a título meramente informativo y no constituyen menoscabo alguno en cuanto a las posibilidades y alcance del invento, y en los mismos se toma como referencia los diseños y croquis adjuntos, en los cuales:
5. La figura 1 es una vista en sección esquemática, en alzado, de un dispositivo según el invento preconizado para el descascarillado de los productos ferrosos, dispositivo que funciona por pulverización;
10. La figura 2 constituye una vista en sección por el plano II-II de la figura 1;
15. La figura 3 constituye una vista esquemática en alzado de un dispositivo según el invento, que funciona por pulverización;
20. La figura 4 constituye una vista en sección por el plano IV-IV de la figura 2; y finalmente,
25. La figura 5 representa dos curvas características del coeficiente de oxidación de un alambón tratado por el procedimiento según el invento preconizado y un alambón sin tratamiento utilizado como testigo, a la temperatura de 1.000° C.
30. Por consiguiente, el solicitante ha encontrado que una materia de las más adecuadas para descascarillar y proteger simultáneamente contra la oxidación los productos ferrosos durante la laminación en caliente, está constituida por un compuesto de silano



clorado que puede contener a su vez un radical orgánico.

5. A título de ejemplo que ha proporcionado un interesante resultado, se ha hecho uso del metiltriclorosilano  $\text{CH}_3\text{SiCl}_3$ . Este cuerpo es líquido a la presión atmosférica y a la temperatura ambiente. Durante el transcurso de las pruebas, se ha podido comprobar que el metiltriclorosilano proyectado sobre un producto ferroso entre  $800$  y  $1.200^\circ\text{C}$ , que constituye el intervalo óptimo de las temperaturas de operación, se inflama espontáneamente al entrar en contacto con el aire. Consecuentemente, la forma de aplicación aconsejada de esta materia consiste en su proyección en un recinto cerrado por el cual pasa en continuo el producto que se trata de proteger, con objeto de evitar así el contacto del vapor de metiltriclorosilano, a temperatura elevada, con el oxígeno del aire.

10. Se ha comprobado también que puede resultar interesante añadir al metiltriclorosilano o bien a cualquier otro cuerpo análogo, un cuerpo inerte o virtualmente inerte químicamente con los productos ferrosos a la temperatura de la laminación, cuerpo que puede ser, por ejemplo, la cal, la sílice, etc.

15. Este cuerpo inerte puede en cierto modo desempeñar el papel de carga y facilitar así la distribución del producto descascarillante.

20. Cabe hacer mención de otros ejemplos de compuestos de los clorosilanos que pueden proporcionar resultados interesantes, a saber:

25.  
30.



- .el etiltriclorosilano  $C_2H_5 Si Cl_3$
- .el dimetildiclorosilano  $(CH_3)_2 Si Cl_2$
- .el trifenilclorosilano  $(C_6H_5)_3 Si Cl$

- La reacción entre los compuestos de silano y el producto ferroso se produce a temperatura elevada, hacia los alrededores de 1.000° C, tal como se indica anteriormente en el caso del metilclorosilano. Por consiguiente, según la temperatura del producto, puede resultar útil, para obtener la reacción deseada, ya sea recalentar la superficie del producto antes del tratamiento, ya sea recalentar los vapores de la materia de reacción, ya sea utilizar una pulverización de esta materia bien sea en una emulsión en un gas portador o una ebullición previa, o finalmente, una inyección de la materia líquida o gaseosa en una llama reductora.
- 5.
- 10.
- 15.

- Las figuras adjuntas representan dos métodos de realización de una instalación para aplicar la materia durante el transcurso de la laminación en caliente, según las modalidades del presente invento.
- 20.

- Las figuras 1 y 2 representan una instalación que funciona por pulverización. Han sido representados esquemáticamente dos cilindros 1-1 de laminación, de los cuales sale un producto laminado. Por motivos de simplificación, el producto laminado 2 ha sido representado en el momento en que entra en el dispositivo, inmediatamente después del último bastidor de laminación. Naturalmente, esto no es siempre necesario. En realidad, según el tipo de laminador de que se trata, la instalación puede quedar mon
- 25.
- 30.



5. tada antes del primer bastidor de laminación, después del bastidor e, incluso, entre ambos. Cuando se utiliza el metiltriclorosilano, no es siempre necesario proceder a un recalentamiento del producto, ya que, después de la última pasada, los productos laminados se encuentran poco mas o menos a la temperatura deseada.

10. El dispositivo según el invento consta principalmente de un recinto por el cual pasan los productos. En la entrada y en la salida de este recinto, pueden apreciarse los dispositivos de inyección de un gas inerte 5 y 5, por ejemplo, nitrógeno, argón u otro gas adecuado, que llega por un conducto 6. El recinto 3 consta de tres cámaras 7, 8 y 9 separadas una de otra por los tabiques 10 y 11. Los tabiques 10 y 11 se encuentran perforados por agujeros coaxiales 13 y 14 que permiten el paso y guiado de la barra 2.

15. Se ha representado en la figura una barra de sección rectangular, pero, naturalmente, el dispositivo tiene aplicación con la misma facilidad para las barras de sección cuadrada, como de sección circular u otros perfiles diversos.

20. Cada cámara está dotada de toberas de pulverización 15 que estan alimentadas por los conductos 16, 17 y 18, los manguitos de distribución 16a, 17a y 18a, con válvulas 19, 20 y 21 interpuestas en los conductos. De este modo existe la posibilidad de obtener la regulación de forma independiente, del caudal de líquido en cada cámara. Además, las toberas de inyección 15 se encuentran orientados de forma diferente

25.  
30.



en cada cámara con objeto de obtener así una aplicación completa de la materia descascarillante.

5. El circuito de pulverización, que es de tipo convencional, consta también de un tanque 22, que contiene la materia utilizada, por ejemplo, metiltriclorosilano. El líquido es transportado hacia el circuito de pulverización por medio de una bomba 23, que descarga sobre un conducto 24. Por otra parte, el líquido procedente de la operación es recirculado por medio de un tanque de separación 25 y de una bomba 26, que descargan por medio de un conducto 27 sobre el depósito 22. El tanque 25 que recibe el líquido por una canalización 5a está dotado de un rebosadero 28.

10. En la parte superior de la figura 1 puede apreciarse un sistema de conductos 29, 30 y 31, que permiten aislar el tanque 22 del circuito de pulverización y obtener el caudal deseado por medio de un sistema formado por dichos conductos, 29, 30 y 31, la bomba 23 y las válvulas 32 y 33 insertadas en las tuberías.

15. Las figuras 3 y 4 representan una instalación que funciona por vaporización. En estas figuras, se han representado por medio de los mismos números de referencia los elementos que son equivalentes en las figuras 1 y 2. En el caso presente, cada cámara está dotada de orificios 34 por los cuales penetran los vapores del producto descascarillante. El circuito de vaporización es también del tipo convencional. El líquido de descascarillado llega por medio

20.

25.

30.



5. de un conducto 35 a una caldera 36 en el interior de la cual se ha montado un serpentín calentamiento 37. El vapor sale por el conducto 36a, pasa por la válvula de regulación 36b, la bomba de aceleración 38 y el conducto 39 para desembocar así en los orificios 34, por medio de los conductos 40.

10. El exceso de producto sale por la parte inferior del recinto, por los conductos 41, pasa por el conducto de retorno 42 y un calderín de separación 43, dotado de un conducto 45 queda dispuesto para evacuar el vapor subsistente. Una bomba 46 transporta, por mediación del conducto 47, el producto líquido hacia la caldera 36.

15. Naturalmente, el reactivo gaseoso que circula entre la caldera de evaporación 36 y el recinto 3, se mantiene a una temperatura adecuada para evitar su condensación, debido aun aislamiento calorífugo importante o un cuerpo envolvente calentador.

20. Los productos obtenidos por el procedimiento y mediante los dispositivos que acaban de ser descritos, son de un género muy particular y presentan excepcionales cualidades.

25. Los análisis efectuados han servido para demostrar que la capa superficial obtenida por aplicación del invento tiene como base un compuesto hierro-silicio, siendo esta capa extraordinariamente fina. Además, el aspecto es particularmente satisfactorio y, por ejemplo, las muestras de alambón así tratado presentan un aspecto brillante después de haber sido sumergidas en nitrógeno o en argón para conducir a las mis-

30.



mas a la temperatura ambiente.

Por otra parte, la resistencia a la reoxidación en el aire, incluso a una temperatura de 1.000° C, es infinitamente superior a aquella de los productos habituales.

5.

En la figura 5 pueden apreciarse dos curvas que representan respectivamente el coeficiente de oxidación de un alambón tratado según el invento preconizado y un alambón no tratado, considerando como testigo. En esta figura se han representado en abscisas los tiempos, en minutos y, en ordenadas, el coeficiente de oxidación, es decir, el aumento de peso en mg por cm<sup>2</sup>, debido a la oxidación del metal. Puede verse que la resistencia a la oxidación del alambón tratado es infinitamente superior a aquella del alambón no tratado.

10.

15.

Queda perfectamente entendido que, sin salirse de los límites del invento preconizado, será posible imaginar diversas variantes y perfeccionamientos de detalle, del mismo modo que proyectar medios equivalentes y es natural que el invento no quede limitado a los ejemplos y métodos de ejecución descritos o representados.

20.

NOTA

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También debe hacerse constar que el

25.

30.



- invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Francia con el número 70 04 451 de 9 de Febrero de 1970, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA DESCASCARILLAR Y PROTEGER CONTRA LA OXIDACION LOS PRODUCTOS FERROSOS DURANTE EL TRANCURSO DE LA LAMINACION EN CALIENTE, caracterizándose por lo siguiente:
5. 1ª.- Procedimiento para descascarillar y proteger contra la oxidación los productos ferrosos durante el transcurso de la laminación en caliente, caracterizado porque comprende hacer pasar el producto laminado, después de su salida del bastidor de laminación por el interior de un recinto cerrado y proyectar un compuesto de silicio clorado, como materia descascarillante, a una temperatura comprendida entre 800° y 1.200° C, sobre el producto laminado.
10. 2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el compuesto de silicio clorado unicamente contiene los elementos Si y Cl.
15. 3ª.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho compuesto de silicio clorado es un derivado clorado de silano.
20. 4ª.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque dicho derivado clorado de silano contiene unicamente los elementos Si, Cl y H.
- 25.
- 30.

*h.*



- 5.<sup>a</sup>.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque dicho derivado clorado de silano contiene los elementos Si; Cl, H y C.
5. 6.<sup>a</sup>.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque el derivado clorado de silano es del tipo  $R Si Cl_3$  donde R es un radical orgánico.
10. 7.<sup>a</sup>.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque el derivado clorado de silano es del tipo  $R_2 Si Cl_2$ , donde R es un radical orgánico.
15. 8.<sup>a</sup>.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque el derivado clorado de silano es del tipo  $R_3 Si Cl$ , donde R es un radical orgánico.
- 9.<sup>a</sup>.- Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque el derivado clorado de silano es el metiltriclorosilano.
20. 10.<sup>a</sup>.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1.<sup>a</sup> a 9.<sup>a</sup>, caracterizado porque se añade un cuerpo químicamente activo al compuesto de silicio clorado.
25. 11.<sup>a</sup>.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque se añade un cuerpo virtualmente inerte con los productos ferrosos a la temperatura de, por lo menos, 800° C, a dicho compuesto de silicio clorado.
30. 12.<sup>a</sup>.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la materia descascarillante es proyectada por pulverización.

*[Handwritten signature]*



- 13<sup>a</sup>.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la materia descascarillante se emulsiona en un gas portador que se hace circular en el recinto.
- 5. 14<sup>a</sup>.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la materia descascarillante se somete a ebullición y los vapores así producidos se introducen en el recinto.
- 10. 15<sup>a</sup>.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la materia descascarillante se inyecta en estado líquido o gaseoso en una llama reductora que se pone en contacto con los productos laminados.
- 15. 16<sup>a</sup>.- Aparato para la realización del procedimiento según las reivindicaciones 1 a 15 anteriores, caracterizado porque comprende un recinto, por cuyo interior pasan los productos laminados, así como medios para formar una barrera de gas inerte que se oponga a la introducción del aire en la entrada y en la salida del recinto y, finalmente, medios para proyectar la materia descascarillante sobre los productos laminados.
- 20. 17<sup>a</sup>.- Aparato según la reivindicación 16, caracterizado porque los medios para proyectar la materia descascarillante sobre los productos laminados están formados por pulverizadores.
- 25. 18<sup>a</sup>.- Aparato según la reivindicación 17, caracterizado porque el recinto consta de varias cámaras separadas por tabiques, que se encuentran perforados por agujeros coaxiales para dejar paso
- 30.

*h*



a los productos laminados y los pulverizadores, por su parte están dispuestos de tal modo que proyecten el producto según ángulos diferentes, habiéndose tenido en cuenta los medios necesarios para la regulación del caudal introducido en cada cámara.

5. 19ª.- Aparato según la reivindicación 16, caracterizado porque los medios para proyectar la materia descascarillante sobre los productos laminados están formados por orificios puestos en comunicación con una instalación que vaporiza la materia descascarillante o la emulsión en un gas portador.

10. 20ª.- Aparato según la reivindicación 14 caracterizado porque el recinto consta de varias cámaras separadas por tabiques perforados con agujeros coaxiales que permiten el paso de los productos laminados y, asimismo, los medios necesarios para la regulación de la admisión de los vapores en cada cámara.

15. 21ª.- Procedimiento y aparato para descascarillar y proteger contra la oxidación los productos ferrosos durante el transcurso de la laminación en caliente, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

107

388059



8/1

Esta Memoria consta de 18 hojas escritas a máquina por una sola cara.

16 ABR. 1971

Madrid,

SOCIETE WENDEL-SIDELOR, S.A.

A. GOMEZ ACEBO Y MODESTO  
Firmado: F. Hernández Riba

POOR  
QUALITY

388059

388059



# ESCALA VARIABLE

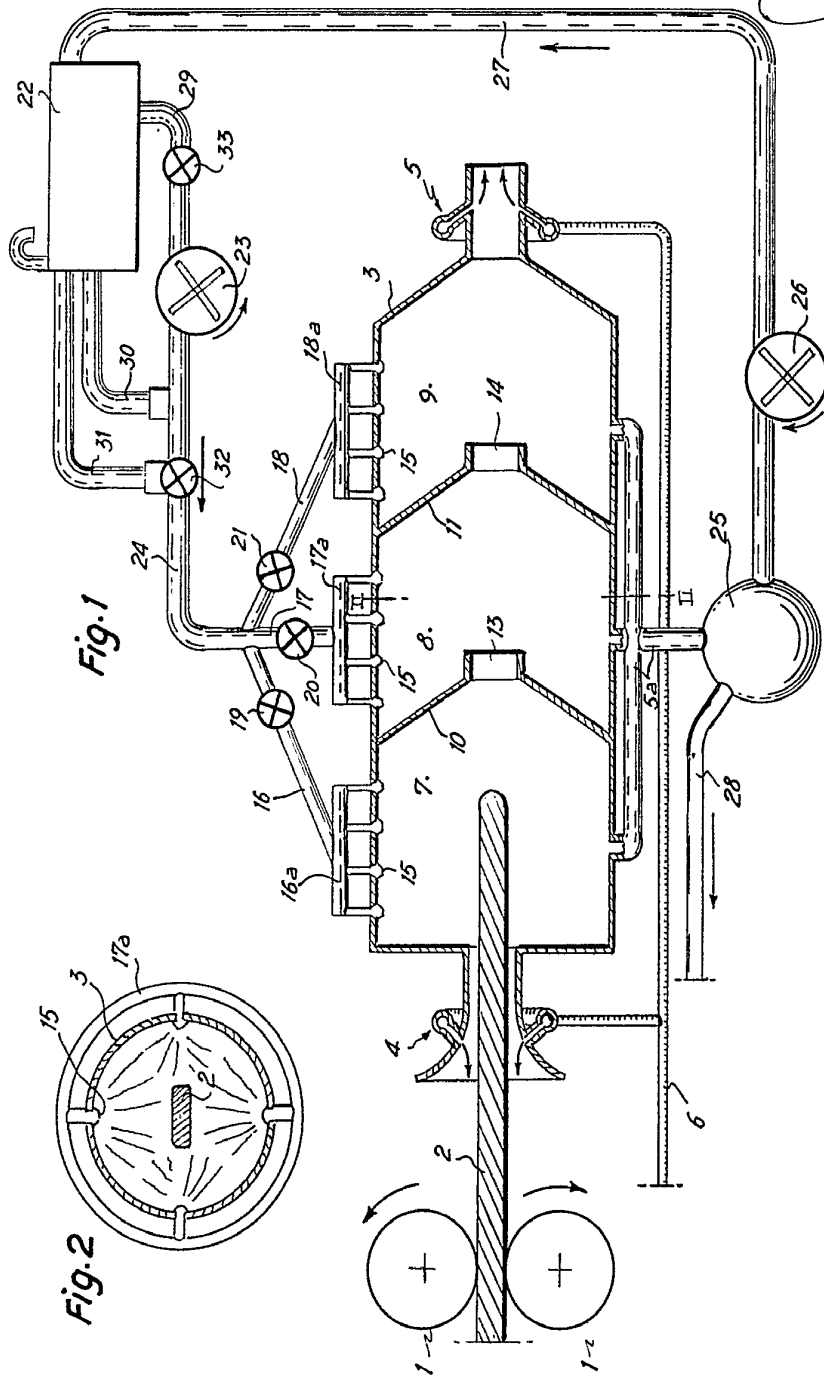


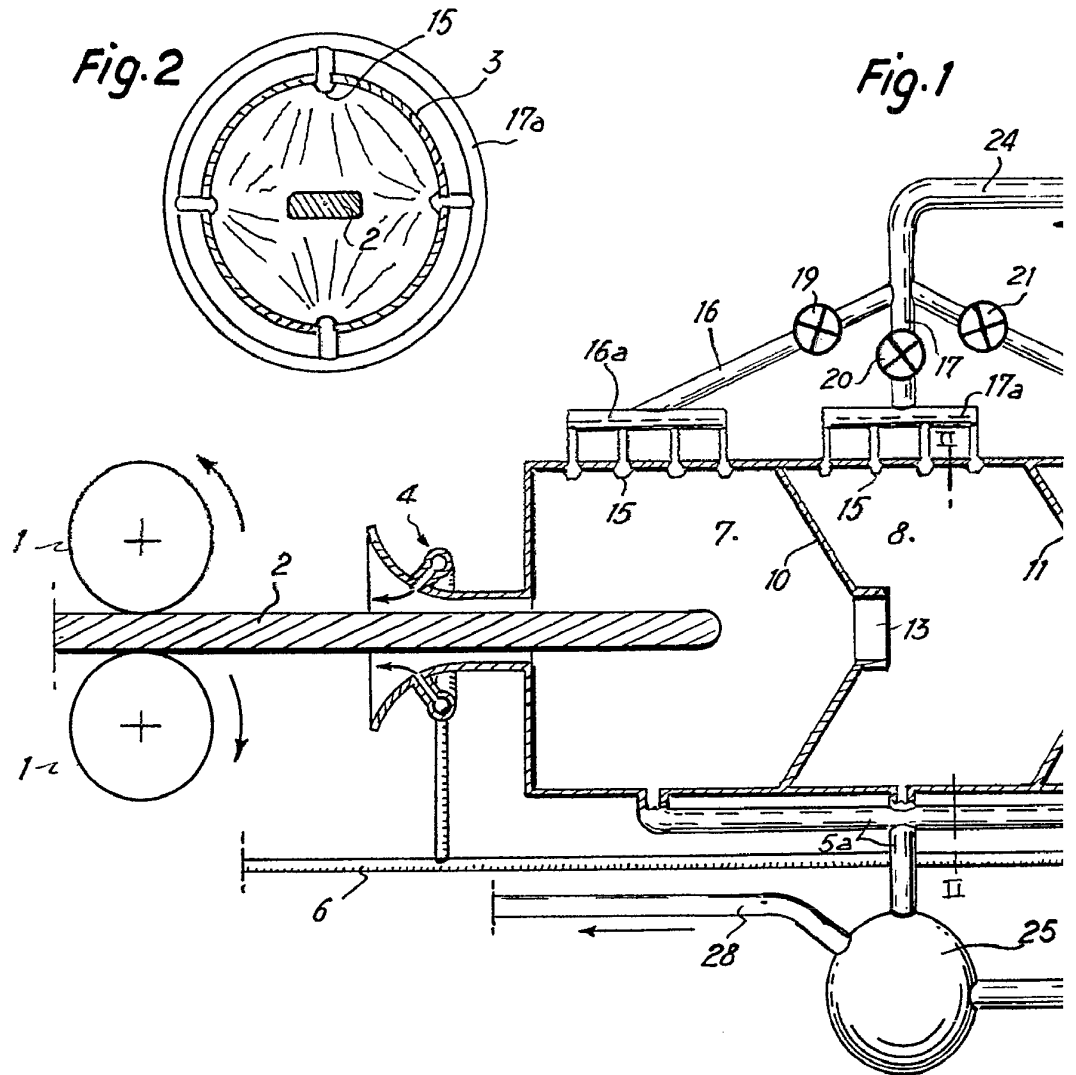
Fig. 1

Fig. 2

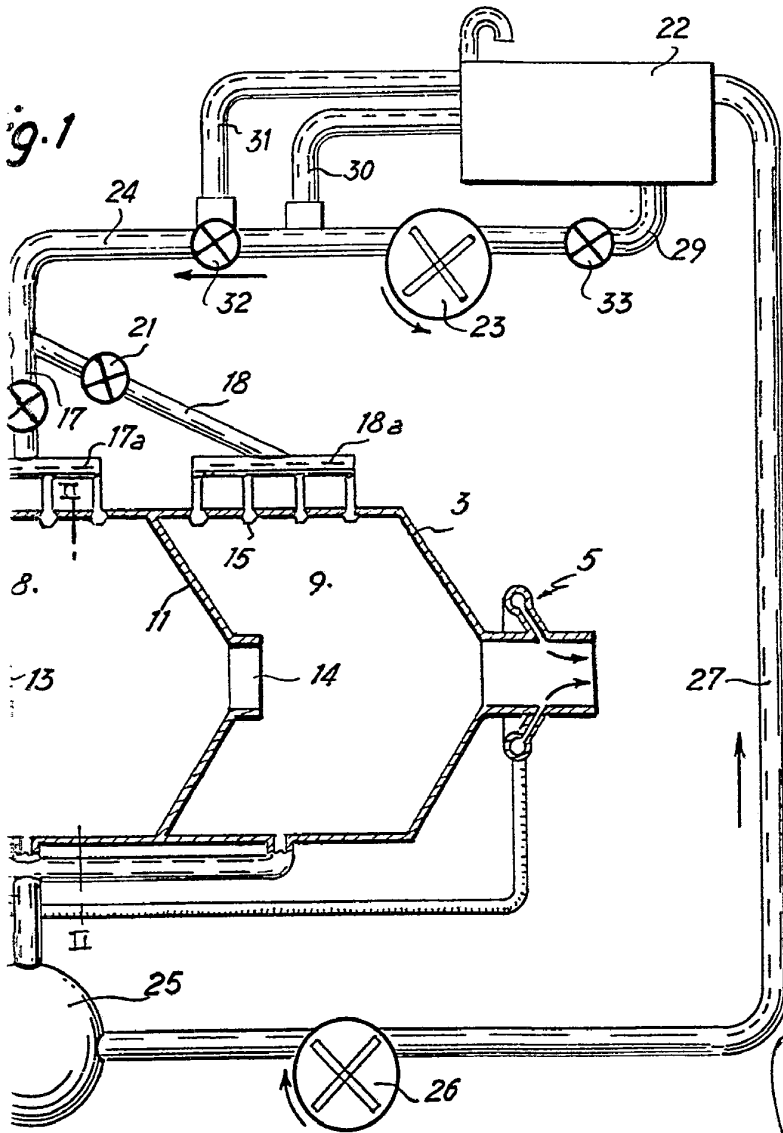
Madrid 16 ABR. 1977

L. GOMEZ ARCO Y MOURE  
 S. A.  
 Madrid, S. Mercedes Rúa

783059



388059



ESCALA  
VARIABLE

Madrid 16 ABR. 1971  
L. GÓMEZ ACEVEDO Y MODER  
F. Firmado: F. Hernández Ruiz

789059

388059



ESCALA VARIABLE

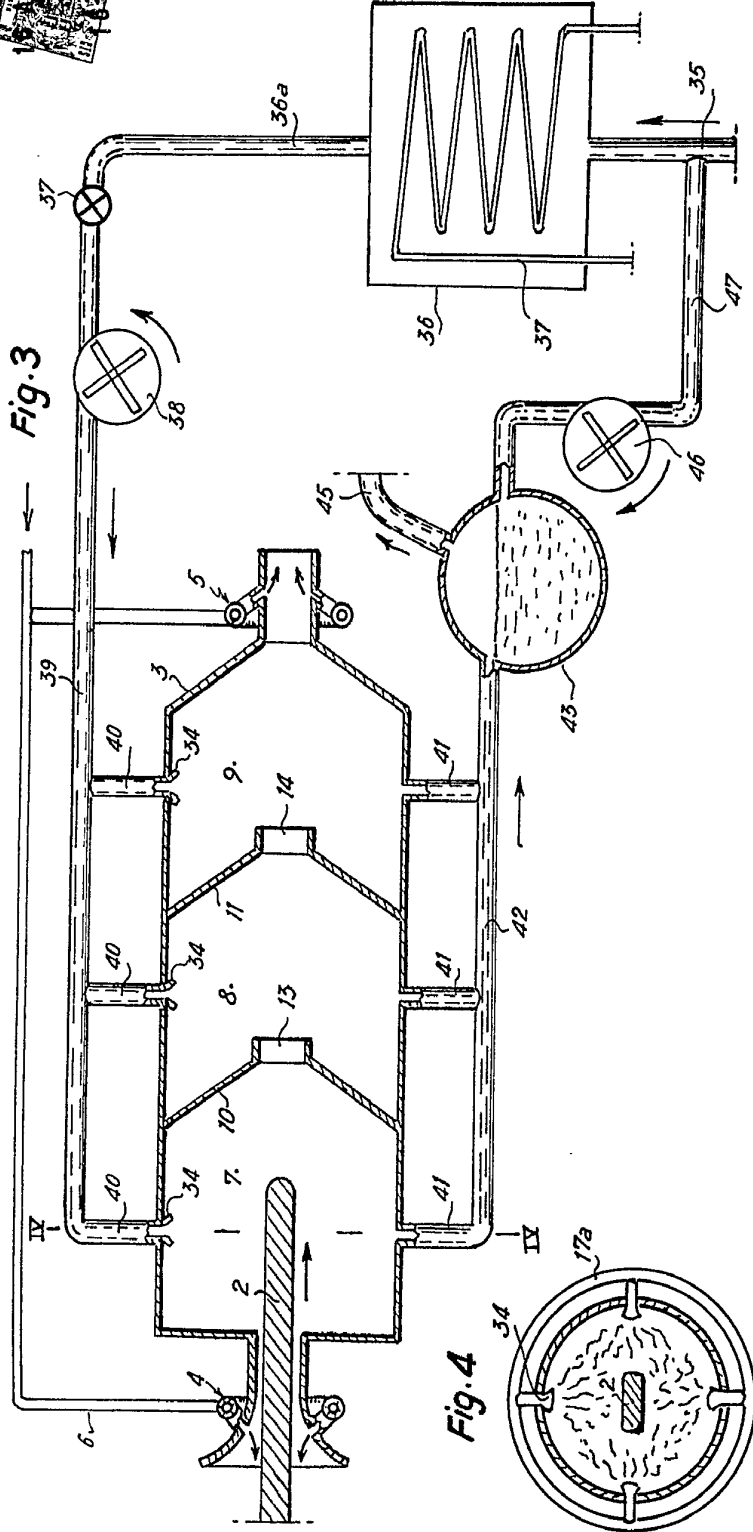
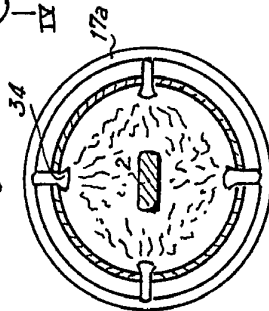


Fig. 4

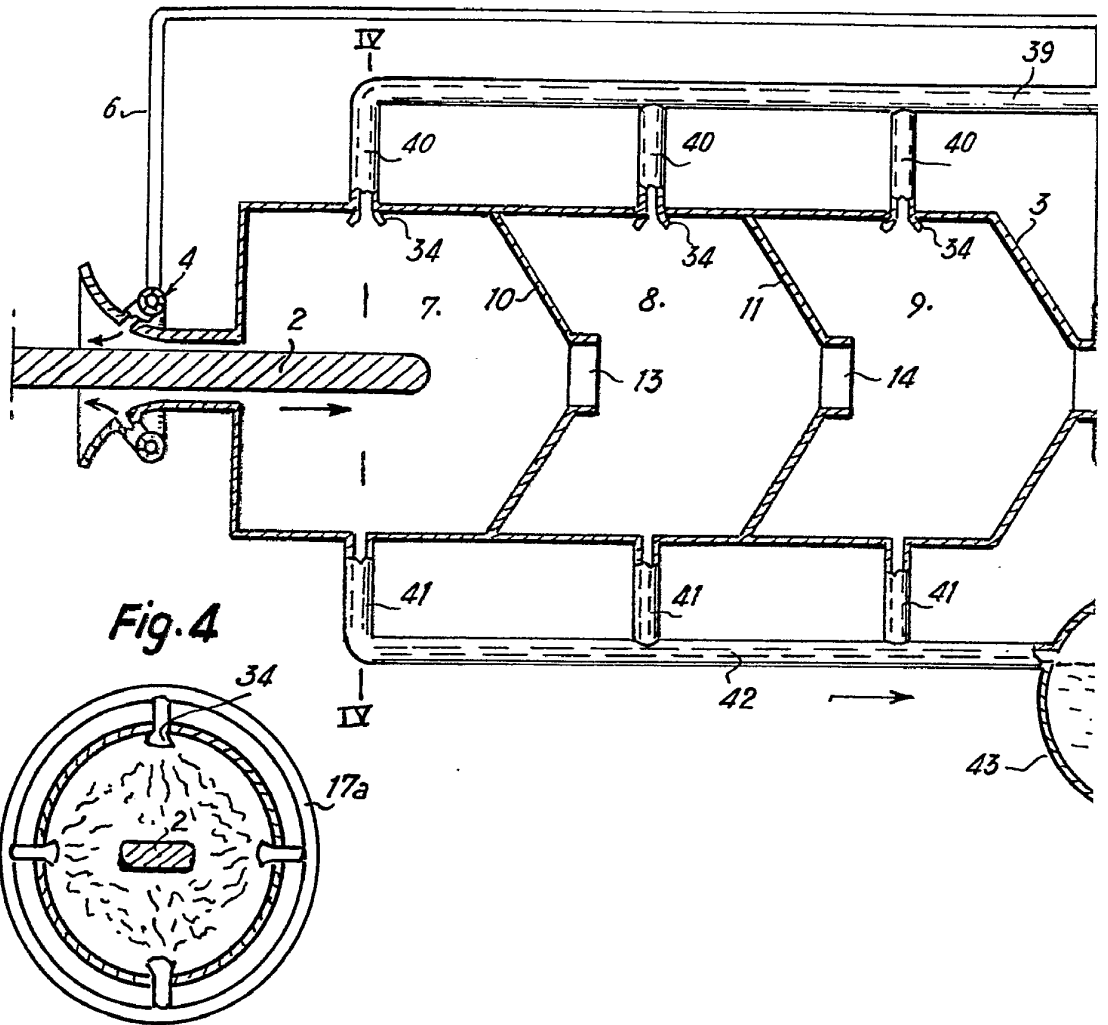


15 ABR. 1971

Madrid

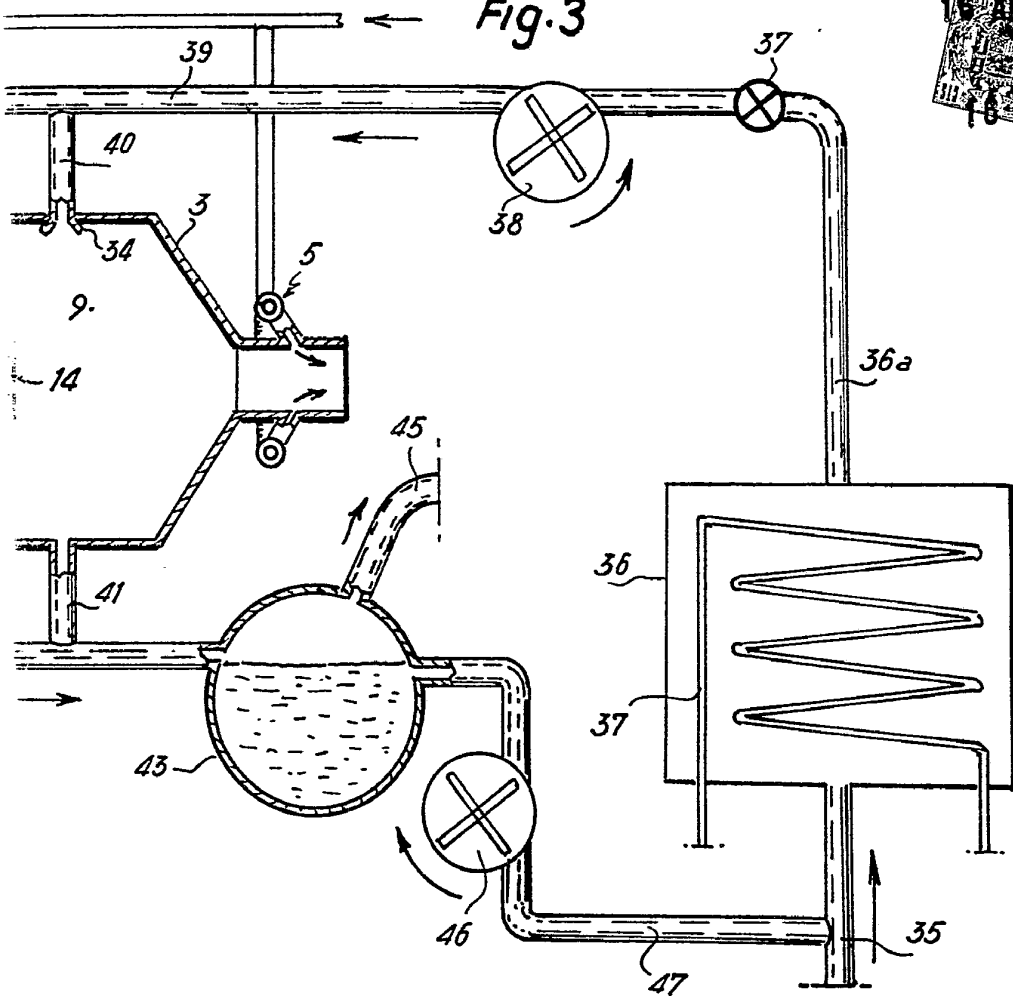
J. GONZALEZ ACEBO Y MODRY  
Ingenieros F. Hernández Nájera

788059



388059

Fig.3



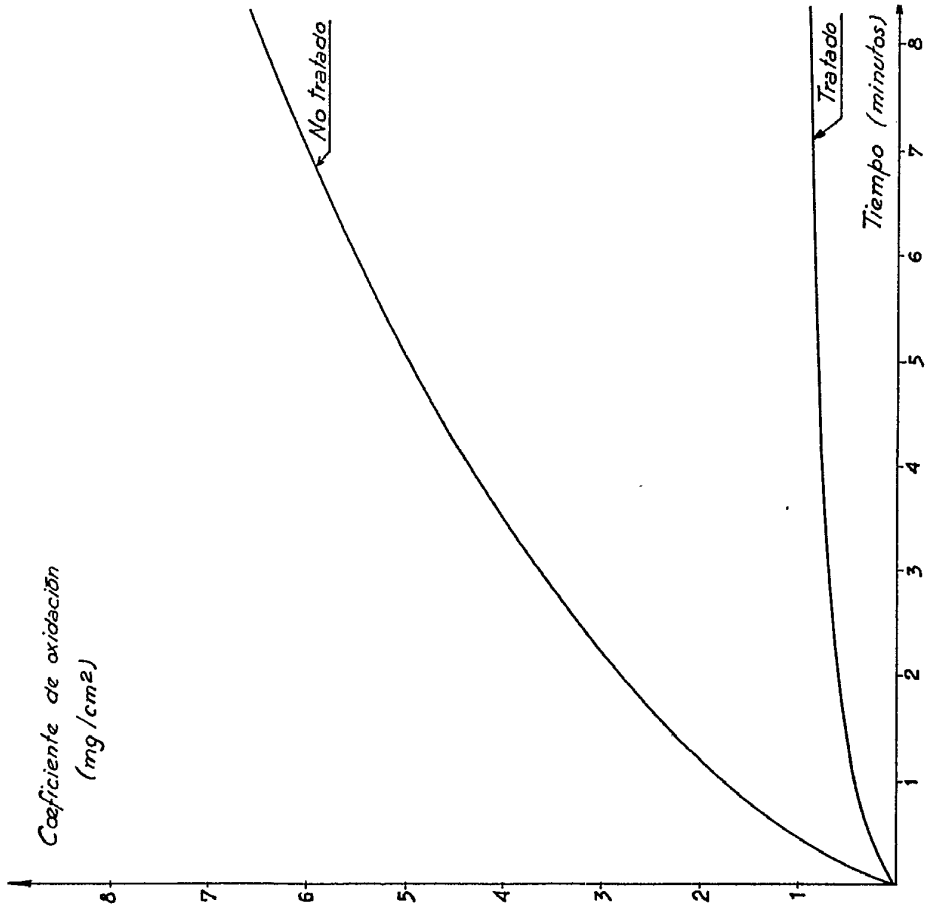
ESCALA  
VARIABLE

16 ABR. 1971  
Madrid  
L. GÓMEZ ACEBO Y MODEY  
Firmado: F. Hernández Ruiz

380059

388059

Fig.5



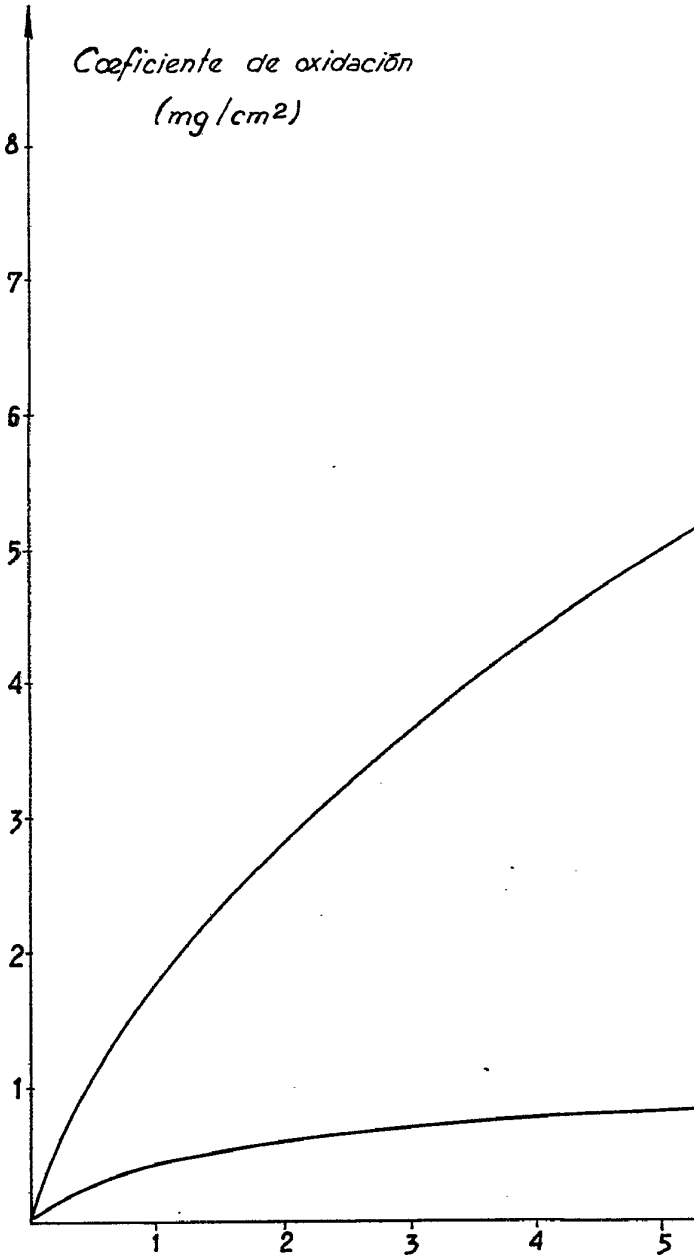
ESCALA VARIABLE

Madrid 16 ABR. 1971

A. SOMER ALEJO Y MOBEY  
 Ingeniero F. Hernández Ruiz

382059

Fig.5

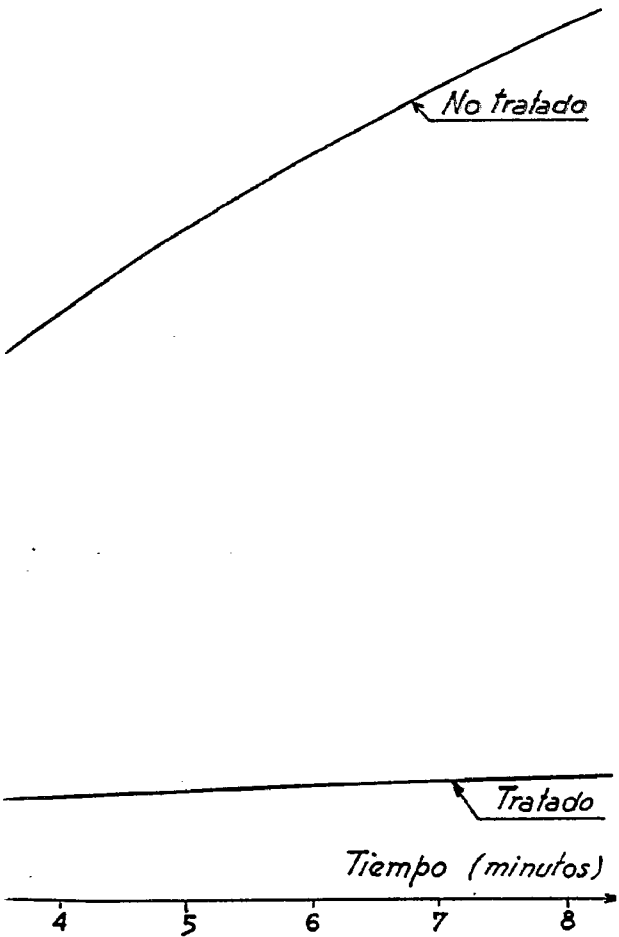


388059

Fig.5



ESCALA  
VARIABLE



Madrid 16 ABR. 1971

*[Signature]*

**L. GOMEZ ACEBO Y MODEY**  
D.º F.º **Elvador F. Hernández Ruiz**