

3328373



-3 73

352371

## memoria descriptiva

CLASE DE  
REGISTRO

PATENTE DE INVENCION, por veinte años en España

NOMBRE Y  
NACIONA-  
LIDAD DEL  
SOLICITANTE

GENERAL ELECTRIC COMPANY  
- sociedad norteamericana -

RESIDENCIA  
Y DOMICILIO

New York, N.Y. 10016 (EE. UU.)  
159 Madison Avenue

OBJETO

" PROCEDIMIENTO PARA ACRECER COBRE SOBRE UNA BARRA DE NUCLEO "

PRIORIDAD:

Solicitud patente USA N° 628.356 del día 4 de Abril de 1967.

INVENTOR:

D. Roland Polk Carreker; de nacionalidad norteamericana.

-3



- 1.-

1

En el procedimiento de moldeo por inmersión, para acrecer cobre sobre un miembro de núcleo, hecho pasar ascendiendo a través de un crisol, conteniendo un baño fundido de cobre, se suministra al crisol una fusión de cobre fundido. Se mantiene por encima de la fusión una atmósfera reductora comprendiendo hidrógeno, monóxido de carbono, dióxido de carbono y un diluyente inerte, en cantidades controladas, por lo que el contenido de oxígeno en la fusión se reduce a menos de alrededor de 20 partes por millón.

5

10

15

20

25

30

El procedimiento de moldeo por inmersión, tal como se usa para fundir metal, ahora es bien conocido en la técnica. De acuerdo con este procedimiento, un cuerpo alargado, tal como una barra de metal, se trata típicamente de modo previo haciéndole pasar a través de un enderezador, un aparato limpiador de superficie y después a través de una cámara de entrada de vacío, colocada por debajo o en el fondo de un crisol, conteniendo un baño de material fundido. Un núcleo o cuerpo alargado se hace pasar ascendiendo a través del baño fundido, cuyo baño puede tener la misma composición química que la del núcleo o una composición diferente. El material fundido en el crisol se acrece o deposita sobre la superficie externa del núcleo, incrementando por ello su área de sección transversal apreciablemente. Después de emerger del crisol, el miembro fundido resultante es enfriado, por ejemplo, por un rociado de agua desde una o varias toberas de chorro, por lo menos suficientemente de modo que el miembro fundido pueda ser laminado



1  
5  
10  
15  
20  
25  
30

o trabajado. Desde allí el miembro fundido puede hacerse pasar a través de un adecuado mecanismo de laminación, donde se reduce su área de sección transversal y después se hace pasar a un adecuado medio receptor, tal como una bobina de recepción.

La calidad de la barra de cobre, fundida por el procedimiento de moldeo de inmersión, es influida en gran extensión por los gases disueltos en el cobre fundido, que son dependientes de la composición de la atmósfera en contacto con el metal fundido. Al fundir cobre, resulta evolución de gas de la presencia de excesivo oxígeno y/o hidrógeno en la fusión. El problema de la contaminación de gas en el procedimiento de moldeo de inmersión ha sido reconocido anteriormente y en un aspecto formó la base de la patente de Estados Unidos Nº 3.060.053 de Carreker y Parke y transferida a los solicitantes de la presente patente.

Bajo las condiciones empleadas en el procedimiento de moldeo de inmersión, oxígeno e hidrógeno, presentes en la atmósfera por encima del metal fundido, pueden disolverse por el material fundido y/o pueden reaccionar con el mismo. El óxido puede causar la formación de óxidos indeseables. Se reconoce que el cobre, teniendo un contenido de oxígeno mayor que aproximadamente 20 partes por millón, da por resultado una deterioración progresiva en la calidad de la fundición. También la presencia de hidrógeno solo ó de hidrógeno y oxígeno concurrentemente en material fundido en cantidades suficientes, causará la formación de burbujas



1  
5  
10  
15  
20  
25  
30

de gas a la solidificación del material, acrecido sobre el miembro fundido. La formación de óxidos, burbujas de gas y/u oquedades no sólo afecta adversamente a la calidad del producto, sino que también afecta perjudicialmente la acreción uniforme de material fundido sobre el núcleo, creando regiones de conductibilidad termal relativamente pobre dentro de una masa de conductibilidad termal relativamente buena. Así, el efecto de oxígeno e hidrógeno no está limitado a las fases de óxido y burbujas que crean, sino que se aumenta, debido a las irregularidades, que se producen en la transferencia de calor, causando sustancial falta de uniformidad en el contorno externo del revestimiento acrecido. Burbujas, oquedades, fases de óxido, discontinuidades internas y acreción irregular son todas indeseables, porque promueven o causan la formación de grietas y fisuras, cuando se imponen solicitaciones, como por curvatura, laminación, trefilado o semejantes. Un producto, que manifieste tales defectos, generalmente no es aceptable.

De acuerdo con la patente de Estados Unidos Nº 3.060.053, arriba mencionada, el contenido de oxígeno en el metal fundido es reducido a una cantidad muy baja utilizando grafito o medios reductores comparables, que se unirán con el oxígeno en el metal fundido para formar un producto gaseoso, que escapa del cobre fundido. En adición, una atmósfera inerte, tal como nitrógeno, se mantiene encima de la superficie de la fusión para proteger la misma del aire. Tal sistema de horno producirá un cobre con contenido de oxígeno satisfactoriamente bajo para el uso con el moldeo



1  
5  
10  
15  
20  
25  
30

de inmersión, cuando el sistema del horno esté libre de sus-  
tanciales fugas de aire y cuando se le permite llegar a  
equilibrio sustancial. Sin embargo, pueden esperarse fugas  
de aire en un gran horno industrial, particularmente bajo  
condiciones de carga y cuando no se realizan prolongados  
tiempos de residencia para el equilibrado. La experiencia  
ha demostrado que los forros de horno de grafito y los ele-  
mentos calentadores de grafito se consumen rápidamente por  
el oxígeno de fugas indeseadas de aire. Los forros de hor-  
no, de cerámica y los elementos calentadores de resistencia  
eléctrica de carburo de silicio no son dañados por tales  
fugas de aire. Sin embargo, el oxígeno del aire puede reac-  
cionar con el cobre fundido para formar escoria de óxido de  
cobre que atacará o corroerá las partes del horno de car-  
buro de silicio. Es deseable el uso de una atmósfera reduc-  
tora más que de una atmósfera neutra o inerte, tal como ni-  
trógeno. Hidrógeno es un gas reductor, pero, como se ha  
explicado arriba, este gas es fácilmente absorbido por el  
cobre fundido, lo que puede dar por resultado la formación  
de burbujas de gas, causando por ello porosidad e interfi-  
riendo con transferencia uniforme de calor. El monóxido de  
carbono es otro gas reductor, pero insoluble en cobre fun-  
dido y puede reaccionar con la fusión sólo en su superficie.  
Por lo tanto, el monóxido de carbono es relativamente lento  
al reducir el contenido de oxígeno en una fusión relativa-  
mente profunda. Además, las atmósferas fuertemente reduc-  
toras afectan a los elementos calentadores de carburo de  
silicio, porque tales atmósferas causan la formación de mo-



1           nóxido de silicio volátil, lo que da por resultado la eventual desintegración del elemento calentador.

5           El objeto del presente invento es procurar una atmósfera reductora controlada, por encima del cobre fundido, que sea suficientemente reductora para mantener el oxígeno en el cobre fundido, a menos de aproximadamente 20 partes por millón, pero suficientemente oxidante para evitar sustancial erosión o ataque a los elementos del horno, de carburo de silicio, empleados en el sistema, y suficientemente bajo en hidrógeno para evitar la evolución de burbujas de hidrógeno durante la solidificación en el procedimiento de moldeo de inmersión.

10           Según el presente invento, cobre fundido desde un horno de fusión se suministra a un crisol, a través del cual se hace pasar una barra de núcleo alargada, por lo que se deposita o acrece metal fundido sobre la barra. Una atmósfera reductora, comprendiendo de 1 a 10% de volumen de hidrógeno, 1 a 10% de monóxido de carbono, dióxido de carbono, siendo la proporción entre dióxido de carbono y monóxido de carbono desde alrededor de 2:1 a 1:20 y siendo el resto un diluyente inerte, tal como nitrógeno, se mantiene por encima del metal fundido. Por razón de la atmósfera reductora mantenida por encima de la fusión, el contenido de oxígeno en el metal fundido se reduce a menos de 20 partes por millón. Limitando el tanto por ciento máximo de hidrógeno, la formación de burbujas de gas, debida a la solución de hidrógeno en cobre fundido, se disminuye al mínimo o elimina sustancialmente, y además se evita sustancial-

1

5

10

15

20

25

30



1

mente la erosión de los elementos calentadores de carburo de silicio. Al requerir la presencia de apreciable hidrógeno, se reduce el tiempo requerido para conseguir equilibrio entre la atmósfera y la fusión, con bajos contenidos de oxígeno.

5

Ahora se hará referencia a la siguiente descripción detallada y a los dibujos adjuntos, que ilustran una ejecución preferida del invento.

10

La figura 1 es una vista en perspectiva, parcialmente en sección de un aparato para practicar el presente invento.

La figura 2 es un gráfico mostrando la solubilidad de hidrógeno en cobre.

15

En el gráfico, las letras tienen el siguiente significado: S = sólido; L = líquido; X = por ciento H<sub>2</sub> en atmósfera y Y = hidrógeno disuelto.

20

Haciendo referencia a la figura 1, la barra de núcleo 10 se suministra a un aparato trefilador 12, situado adyacente a un adecuado aparato raspador 14, que raspa una delgada capa de metal del contorno de la barra para quitar el revestimiento de óxido y otros contaminantes de superficie de la misma. Si se desea, pueden utilizarse otros elementos limpiadores, tales como medios limpiadores químicos para eliminar el revestimiento de óxido y limpiar la superficie de la barra. La barra se hace pasar a través de un adecuado medio de impulsión, incluyendo el cabrestante 15 y rodillos impulsores 16, contenidos en el alojamiento

25

30



-3

- 7.-

1 to 18, y desde allí hasta el tubo 20. Los miembros 12, 14,  
18 y 20 están cerrados herméticamente e interconectados por  
un camino de paso adecuado, y el tubo 20 tiene conectado al  
5 mismo el tubo de escape 22 y la bomba de vacío 24 para man-  
tener un vacío en el camino de paso. El miembro de lumbrera  
de entrada o tobera 26 está montado en el extremo supe-  
rior del tubo 20 y se extiende dentro del crisol 28, que es  
mantenido a la deseada temperatura elevada por medios calen-  
10 tadores adecuados, tales como el calentador 30 eléctrico  
de inducción. La barra de núcleo 10 es alimentada a través  
de la tobera 26 y dentro del crisol 28, donde la barra en-  
tra en contacto con el cobre fundido, que se acrece sobre  
la barra, como se describirá posteriormente con mayor deta-  
15 lle.

El cobre fundido es suministrado al crisol 28 des-  
de el horno de fusión, indicado generalmente por el número  
32, que es calentado por una pluralidad de calentadores 34  
radiantes eléctricos de carburo de silicio. Placas 35 de  
20 cobre de cátodo u otro material adecuado de alimentación  
con bajo contenido de oxígeno, se suministra al horno 32  
por cualquier medio adecuado, tal como un medio impulsor  
mecánico (no mostrado). Deseablemente el horno se provee  
de una sección 36 en declive o inclinada y de una sección  
25 38 horizontal integral. Las placas de cobre de cátodo son  
cargadas a la sección 36 del horno a través de una puerta  
del tipo de chapaleta (no mostrada) y se funden gradualmen-  
te sobre la inclinación según van pasando a la sección ho-  
rizontal 38, donde se recoge un charco de metal fundido.

30



1

El metal fundido fluye por desplazamiento por encima de un vertedero 40 dentro de una sección 42 de control de nivel del horno. Un adecuado control tanteador de nivel de líquido, indicado generalmente por el número de referencia 44, que se emplea comunmente en la técnica, controla el flujo por debajo de la superficie a través del camino de paso 45 dentro del crisol 28 de moldeo de inmersión. Una sonda eléctrica 46 en el crisol tantea el nivel del baño y automáticamente regula el control de tanteo de nivel para mantener un nivel constante en el crisol.

5

10

15

20

25

30

El cobre suministrado al horno puede contener un contenido de oxígeno indeseablemente alto, o puede penetrar, por fuga, aire en el horno, por ejemplo, a través del camino de entrada al horno, a través del cual se carga el cobre. Por esta razón, es necesario mantener una atmósfera reductora controlada por encima del metal fundido. La atmósfera reductora se suministra al horno a través de la tubería 48, desde una adecuada fuente (no mostrada). La atmósfera reductora rebaja el contenido de oxígeno del cobre a menos de 20 partes por millón y mantiene este bajo nivel. Como resultado, el cobre fundido, alimentado al crisol de moldeo de inmersión, tiene este bajo contenido de oxígeno y además no contiene suficiente hidrógeno para causar formación de burbujas de hidrógeno durante la solidificación. Deseablemente, una atmósfera de un gas inerte, tal como nitrógeno, se mantiene por encima del metal fundido en el crisol que puede suministrarse al crisol a través de la tubería 49, desde la fuente 50. Cuando la barra de núcleo 10 pasa a



1  
5  
10  
15  
20  
25  
30

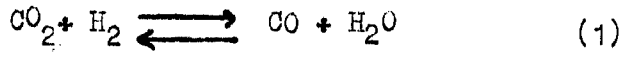
través del baño fundido de metal en el crisol, se acrece sobre la misma cobre progresivamente, formando por ello una barra de diámetro aumentado, con metal fundido sustancialmente enlazado con la barra de núcleo.

Un tubo 52 alargado se extiende hacia arriba desde el crisol 28 y, la resultante barra fundida, teniendo cobre acrecido a la misma, se hace pasar fuera del crisol hacia el tubo de prolongación. La barra fundida, que emerge desde el crisol y el tubo de prolongación está a temperatura relativamente alta y se enfría algo por medios refrigeradores 54, tal como por una tobera rociadora de agua, antes de hacer pasar la barra a través de rodillos 56 de cambio de dirección. Desde allí la barra fundida es dirigida hacia una adecuada laminadora y a un aparato bobinador (no mostrado) y a una zona de almacenaje, según se desée.

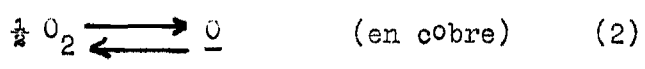
Al poner en práctica este invento, la atmósfera reductora suministrada al horno, comprende alrededor de 1 a 10% de volumen de hidrógeno, 1 a 10% de volumen de monóxido de carbono, dióxido de carbono, siendo la proporción de dióxido de carbono a monóxido de carbono desde alrededor de 2:1 a 1:20 y siendo el resto nitrógeno u otro diluyente inerte adecuado. Como se ha mencionado arriba, los gases reductores de la atmósfera, es decir, el hidrógeno y el monóxido de carbono, reaccionan con el oxígeno presente en el metal fundido, reduciendo por ello el contenido de oxígeno a menos de 20 partes por millón. La tendencia oxidadora de la atmósfera a una temperatura dada, es especificada por la proporción de dióxido de carbono a monóxido de car-

1  
  
  
  
5  
  
  
  
10  
  
  
  
15  
  
  
  
20  
  
  
  
25  
  
  
  
30

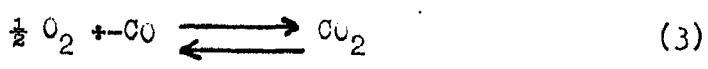
bono o por la proporción de vapor de agua a hidrógeno; especificando una de estas proporciones, se especifica la otra, a equilibrio, de acuerdo con la ecuación química (1).



el contenido de oxígeno del cobre fundido, a equilibrio, se gobierna por la ecuación (2).



que se relaciona, a través de la ecuación (2), con la proporción de CO<sub>2</sub>/CO por las ecuaciones (3) y (4) y (5)



$$\underline{\text{O}} \text{ (en cobre)} = K_2 \left[ \text{O}_2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad (4)$$

$$\left[ \text{O}_2 \right]^{\frac{1}{2}} = K_3 \frac{\left[ \text{CO}_2 \right]}{\left[ \text{CO} \right]} \quad (5)$$

donde  $\underline{\text{O}}$  es el oxígeno en el cobre fundido en partes por millón;  $[\text{O}_2]$ ,  $[\text{CO}_2]$  y  $[\text{CO}]$  son las fracciones de volumen de los respectivos gases en la atmósfera; y  $K_2$  y  $K_3$  son las constantes de equilibrio para las ecuaciones (2) y (3) respectivamente. Las constantes  $K_2$  y  $K_3$  son dependientes de la temperatura. A 1200°C,  $K_2$  es aproximadamente  $4.2 \times 10^6$  y  $K_3$  es aproximadamente  $3.3 \times 10^{-6}$ . Así, al equilibrio a 1200°C, el oxígeno en el cobre en partes por millón tiene relación con la proporción de CO<sub>2</sub> a CO en la atmósfera por la ecuación (6).



1

$$\underline{O} = K_2 K_3 \frac{[CO_2]}{[CO]} \approx 14 \frac{[CO_2]}{[CO]} \quad (6)$$

5

la constante  $K_2 K_3$  es aproximadamente 7, 14 y 16 a 1100°C, 1200° y 1300°C respectivamente. Así, una útil primera aproximación, el contenido de oxígeno de cobre fundido en partes por millón puede decirse que es alrededor de 10 veces la proporción de tanto por ciento de dióxido de carbono a tanto por ciento de monóxido de carbono en la atmósfera, en equilibrio.

10

15

20

25

30

La presencia de hidrógeno ofrece un seguro más completo contra oxidación. El oxígeno es soluble en cobre fundido y la cantidad disuelta es relacionada con el contenido de hidrógeno en la atmósfera por encima del metal fundido y con la temperatura. El cobre sólido en su punto de fusión de 1083°C puede retener hasta 1,7 partes por millón de hidrógeno en solución sólida en equilibrio con una presión de hidrógeno de 1,0 atmósferas. Cuando la fusión contiene más de 1,7 partes por millón de hidrógeno, el gas de hidrógeno será rechazado, como burbujas durante el enfriamiento o la solidificación, causando por ello porosidad en el metal solidificado. Con el fin de evitar la formación de burbujas de hidrógeno, el contenido de hidrógeno en la atmósfera del horno, por encima de la fusión, es tal que el metal fundido no pueda absorber más del límite de solubilidad en sólido de 1,7 partes por millón. De esta manera no habrá rechazo de hidrógeno durante la solidificación y por ello no habrá formación de burbujas de hidrógeno. En típicas opera



1  
5  
10  
15  
20  
25  
30

ciones de moldeo de inmersión la temperatura ambiente en el horno puede variar desde alrededor del punto de fusión de cobre (1083°C) hasta alrededor de 1300°C, y más preferentemente desde alrededor de 1125°C hasta alrededor de 1175°C. La figura 2 ilustra gráficamente la relación cuantitativa entre el tanto por ciento de hidrógeno en la atmósfera y la cantidad que puede ser disuelta en cobre líquido a varias temperaturas. En el gráfico, el hidrógeno disuelto en partes por millón es inscrito como la abscisa y el tanto por ciento de hidrógeno en la atmósfera es la ordenada. Del gráfico puede observarse que el tanto por ciento de hidrógeno en la atmósfera no deberá exceder de alrededor de 10% de volumen a la temperatura de fusión de 1083°C, o alrededor de 7% a 1200°C, con el fin de evitar la formación de burbujas de hidrógeno. En las condiciones preferidas de operación, el contenido de hidrógeno en la atmósfera por encima de la fusión deberá variar desde alrededor de 2 a 5%.

Se observará que la combinación de hidrógeno y monóxido de carbono en la atmósfera en cantidades controladas, ofrece la reducción deseada en el contenido de oxígeno y además evita cualquier resultado adverso, cuando se use sólo un gas. Generalmente, el contenido de monóxido de carbono variará desde alrededor de 1 a 10% de volumen, y una proporción de dióxido de carbono a monóxido de carbono es desde alrededor de 2:1 a 1:20. En la ejecución preferida, el contenido de monóxido de carbono es de alrededor de 4 a 8% de volumen y la proporción de dióxido de carbono a monóxido de



1  
5  
10  
15  
20  
25  
30

carbono es de alrededor de 1:2 a 1:10. Sin embargo, el monóxido de carbono no penetra en la fusión y por ello reacciona con el oxígeno en la superficie o cerca de la superficie de fusión solamente. Por otra parte, el hidrógeno se disuelve fácilmente en el cobre fundido y reaccionará con el oxígeno profundamente en el baño. También, el monóxido de carbono sólo, atacará a los elementos calentadores de carburo de silicio, y para evitar ésto, se incluye en la atmósfera una cantidad controlada de dióxido de carbono. Por estas razones, la proporción de monóxido de carbono a dióxido de carbono es particularmente importante. Si la proporción es demasiado baja (es decir, el contenido de dióxido de carbono es alto) la atmósfera no será suficientemente reductora para desoxidar el cobre. Si, por otra parte, la proporción es demasiado alta, la atmósfera excesivamente reductora, atacará los elementos calentadores de carburo de silicio.

Para ilustrar ulteriormente el invento, una barra de cobre fué formada haciendo pasar una barra de núcleo de cobre, teniendo un diámetro de 0,38 pulgadas, a través de un baño fundido de cobre, contenido en un crisol. El cobre fundido fué suministrado al crisol a través de una espita integralmente conectada, que se extiende desde un horno de fusión forrado refractariamente, que se calentó por una pluralidad de calentadores radiantes eléctricos de carburo de silicio, como se describió anteriormente. Se mantuvo una atmósfera reductora encima del cobre fundido en el horno,



1

que comprendía 5% de hidrógeno, 7% de monóxido de carbono, 0,7% de dióxido de carbono y el resto nitrógeno, siendo todos los tantos por ciento de volumen. También se mantuvo

5

una atmósfera protectora de hidrógeno por encima del cobre fundido en el crisol. La resultante barra fundida mostró alta calidad, estando sustancialmente libre de irregularidades y contaminación, y al análisis mostró un contenido de oxígeno de alrededor de cinco partes por millón. En una

10

segunda fase, la atmósfera reductora, mantenida por encima del cobre fundido en el horno, comprendió 13% de hidrógeno, 10% de monóxido de carbono, 1% de dióxido de carbono y el resto nitrógeno, siendo todos los tantos por ciento de volumen. La resultante barra fundida de esta segunda fase

15

tenía un bajo contenido de oxígeno de tres partes por millón, pero no obstante tenía una calidad pobre, mostrando alta porosidad, resultante de la evolución de hidrógeno.

20

-----

N O T A . -

=====

25

La presente patente de invención, comprende las siguientes reivindicaciones:

30



1

1.- Procedimiento para acrecer cobre sobre una barra de núcleo comprendiendo el suministro a un crisol de una fusión de cobre fundido, haciendo pasar dicha barra de núcleo a través del cobre fundido, contenido en dicho crisol, para acrecer cobre sobre la misma y sacando la resultante barra fundida de dicho crisol, caracterizado por la mejora, que comprende mantener por encima de dicha fusión una atmósfera, comprendiendo desde alrededor de 1 a 10% de volumen de hidrógeno, alrededor de 1 a 10% de volumen de monóxido de carbono, y de dióxido de carbono, siendo la proporción de dióxido de carbono a monóxido de carbono desde alrededor de 2:1 a 1:20, y siendo el resto un diluyente inerte, por lo que el contenido de oxígeno en dicha fusión se mantiene a menos de aproximadamente 20 partes por millón.

10

15

20

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el contenido de hidrógeno es de alrededor de 2 a 5 por ciento.

3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el contenido de monóxido de carbono es de alrededor de 4 a 8 por ciento.

25

4.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la proporción de dióxido de carbono a monóxido de carbono es de alrededor de 1:2 a 1:10.

30

5.- Procedimiento según las reivindicaciones pre-



1  
5  
10  
15  
20  
25  
30

cedentes, caracterizado por mantener por encima de dicha fusión una atmósfera comprendiendo desde alrededor de 2 a 5 por ciento de volumen de hidrógeno, alrededor de 4 a 8 por ciento de volumen de monóxido de carbono y de dióxido de carbono, siendo la proporción de dióxido de carbono de alrededor de 1:2 a 10:1 y siendo el resto nitrógeno, por lo que el contenido de oxígeno en dicha fusión previa se mantiene a menos de aproximadamente 20 partes por millón.

6.- Procedimiento para acrecer cobre sobre una barra de núcleo.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva y se ilustra con los planos que se adjuntan, cuyo texto consta de dieciséis hojas foliadas, escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a -3 ABR. 1968

CARLOS ROEB  
P.P.  
*[Handwritten signature]*

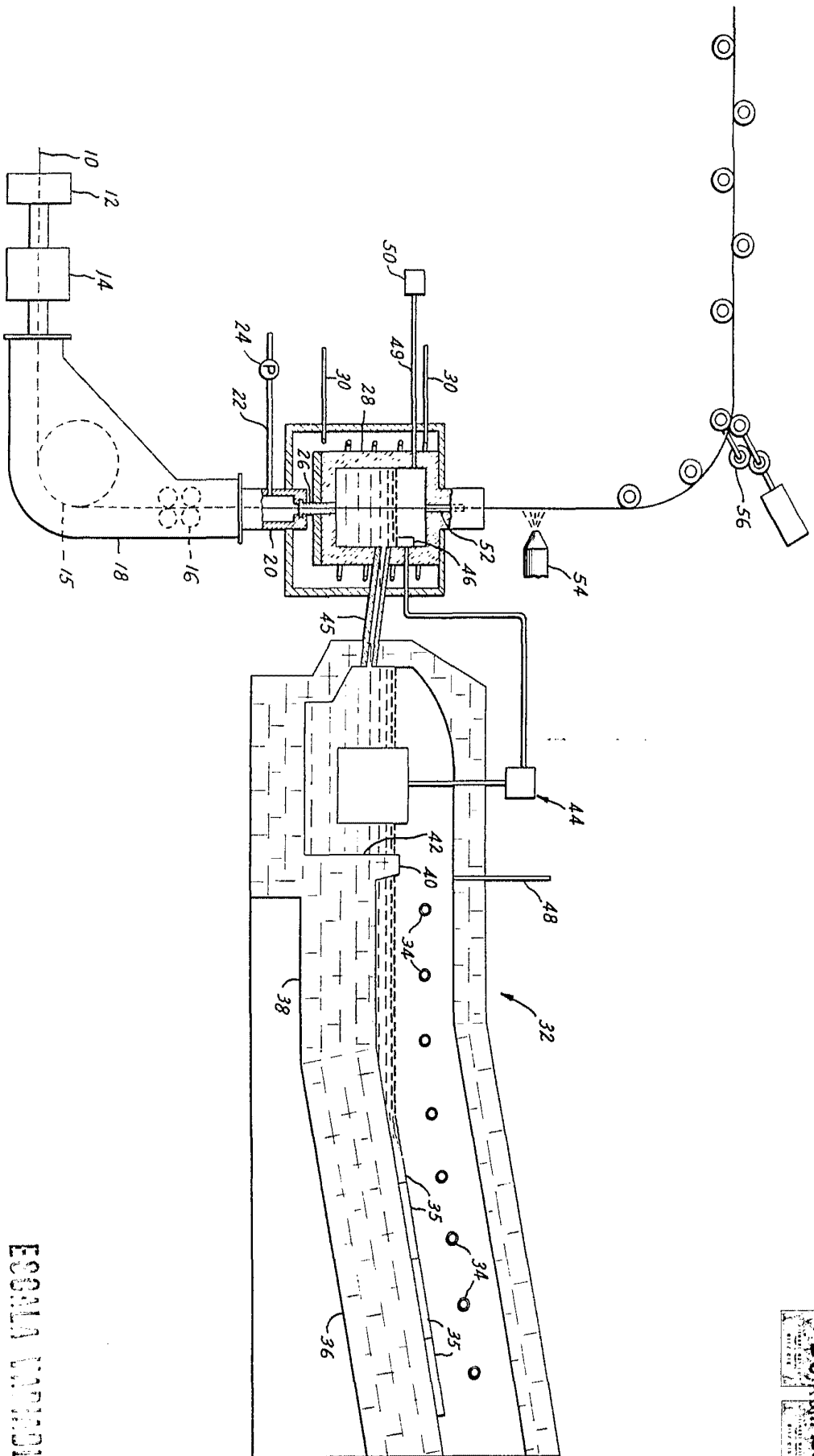


FIG. 1

ESCALA VAPOROLE  
 CARLOS KOEB  
 P.R.

10 APR 1958  
 10 APR 1958

352371

General Electric Company

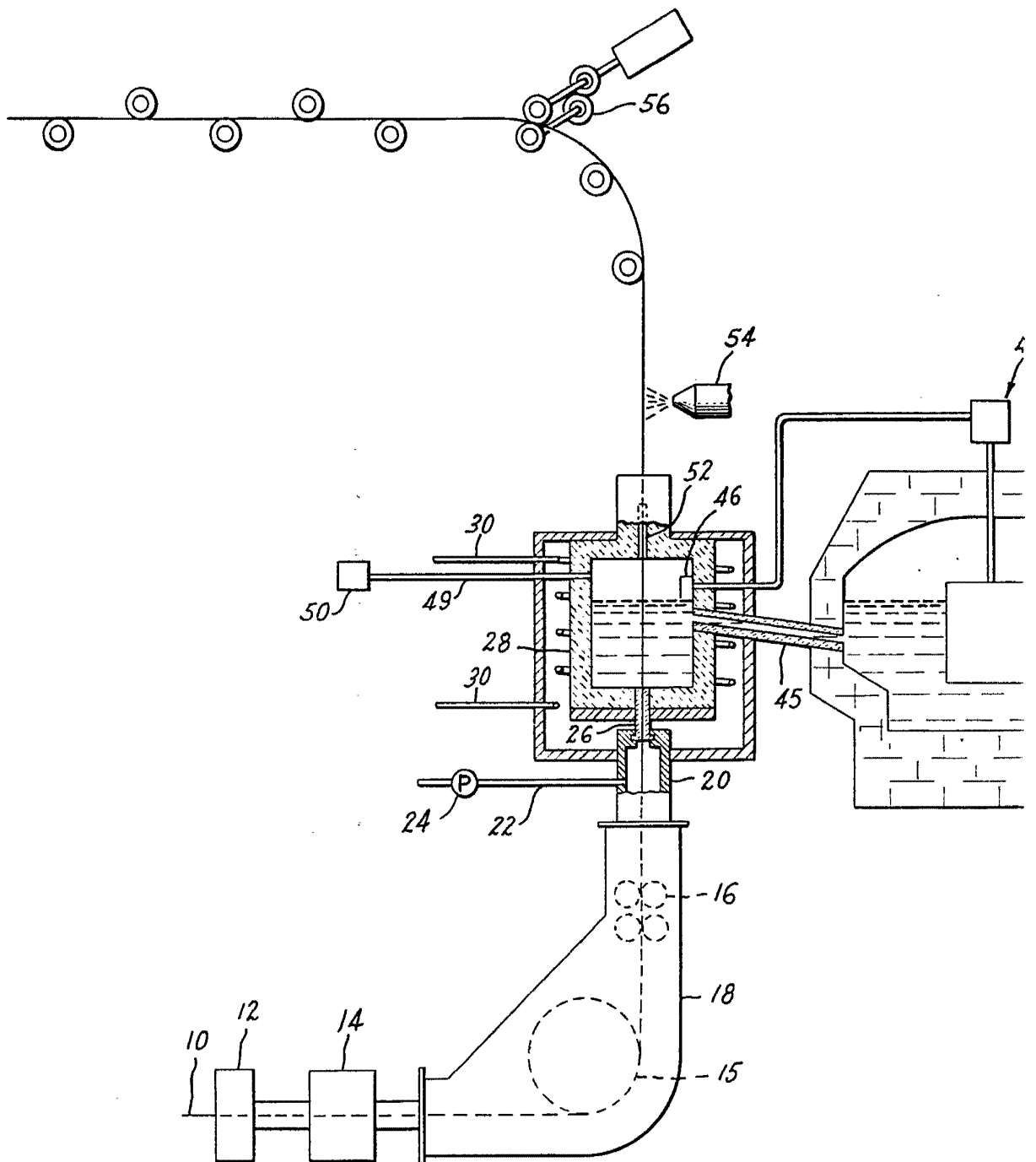


FIG. 1



FIG. 1

ESCALA VARIABLE

CARLOS ROEB  
P. P.

352371

General Electric Company

USA

352371

502 HODAS

HOJA 2ª.

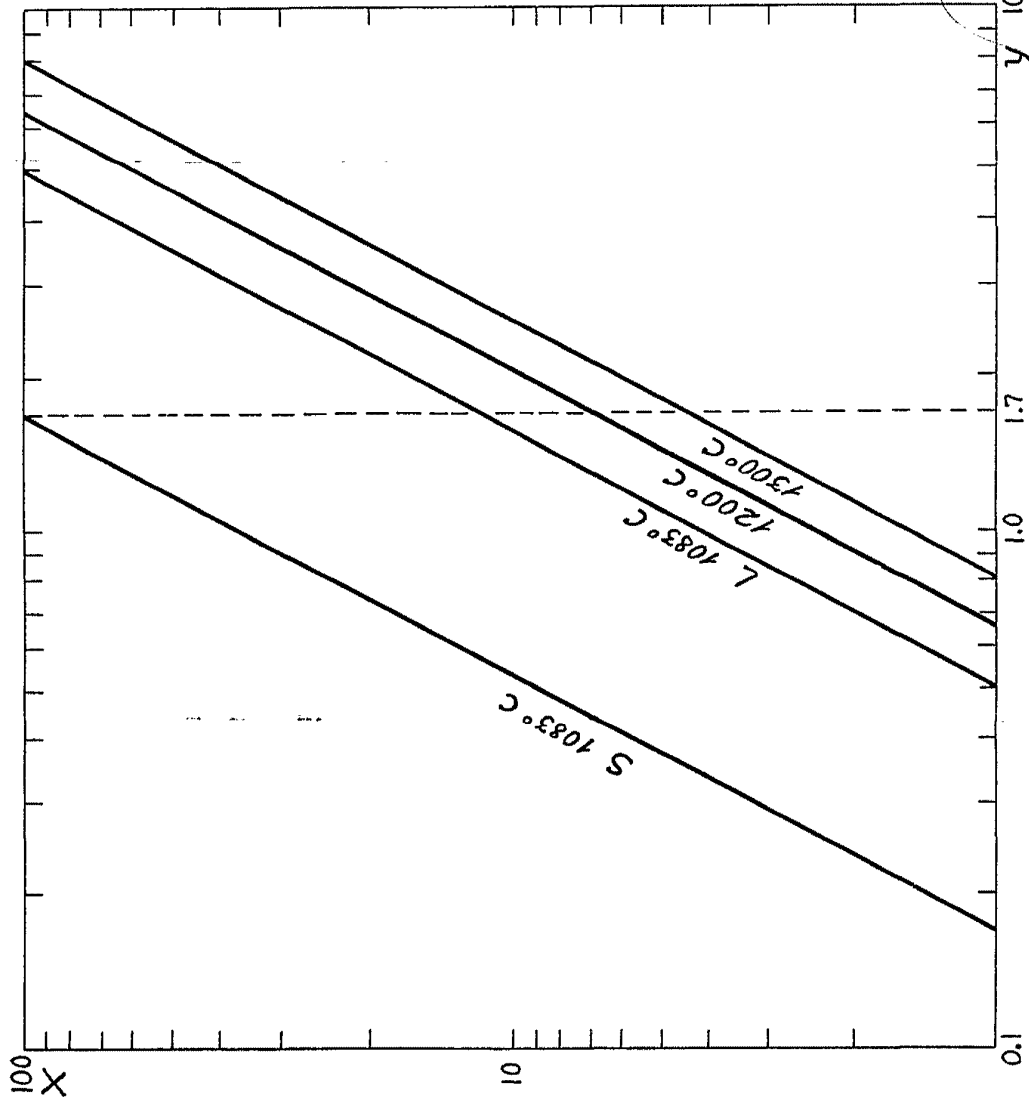


FIG.2

EGGONIA V. M. B. M. D. L.

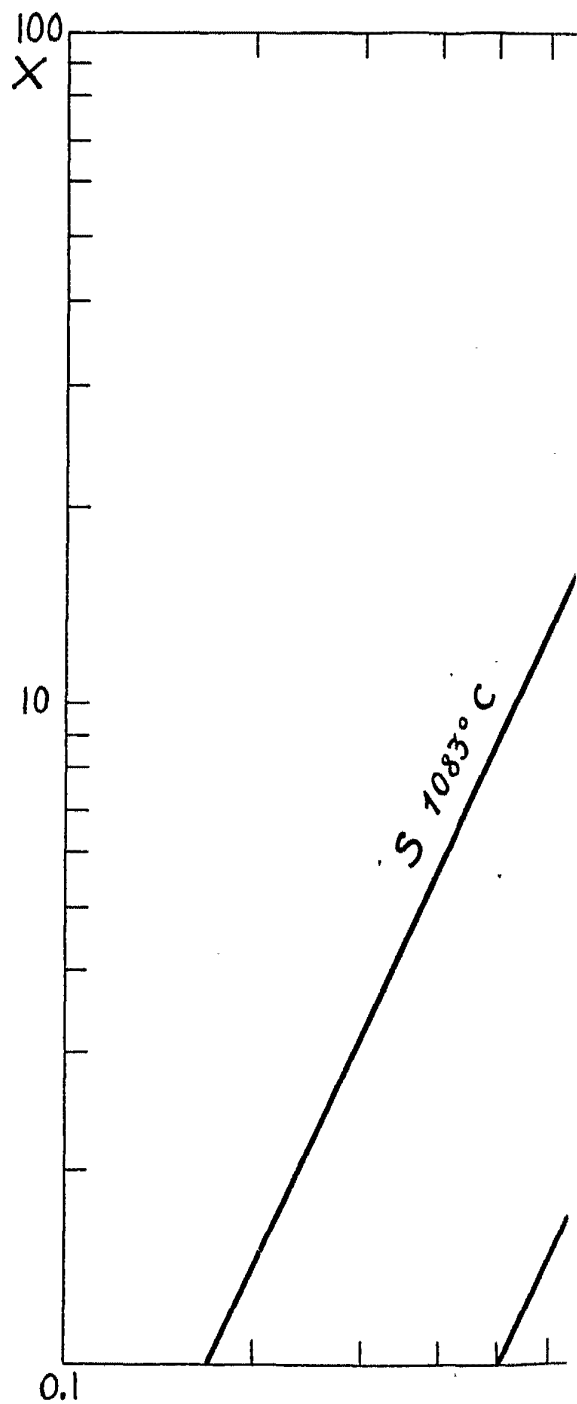
CARLOS ROER

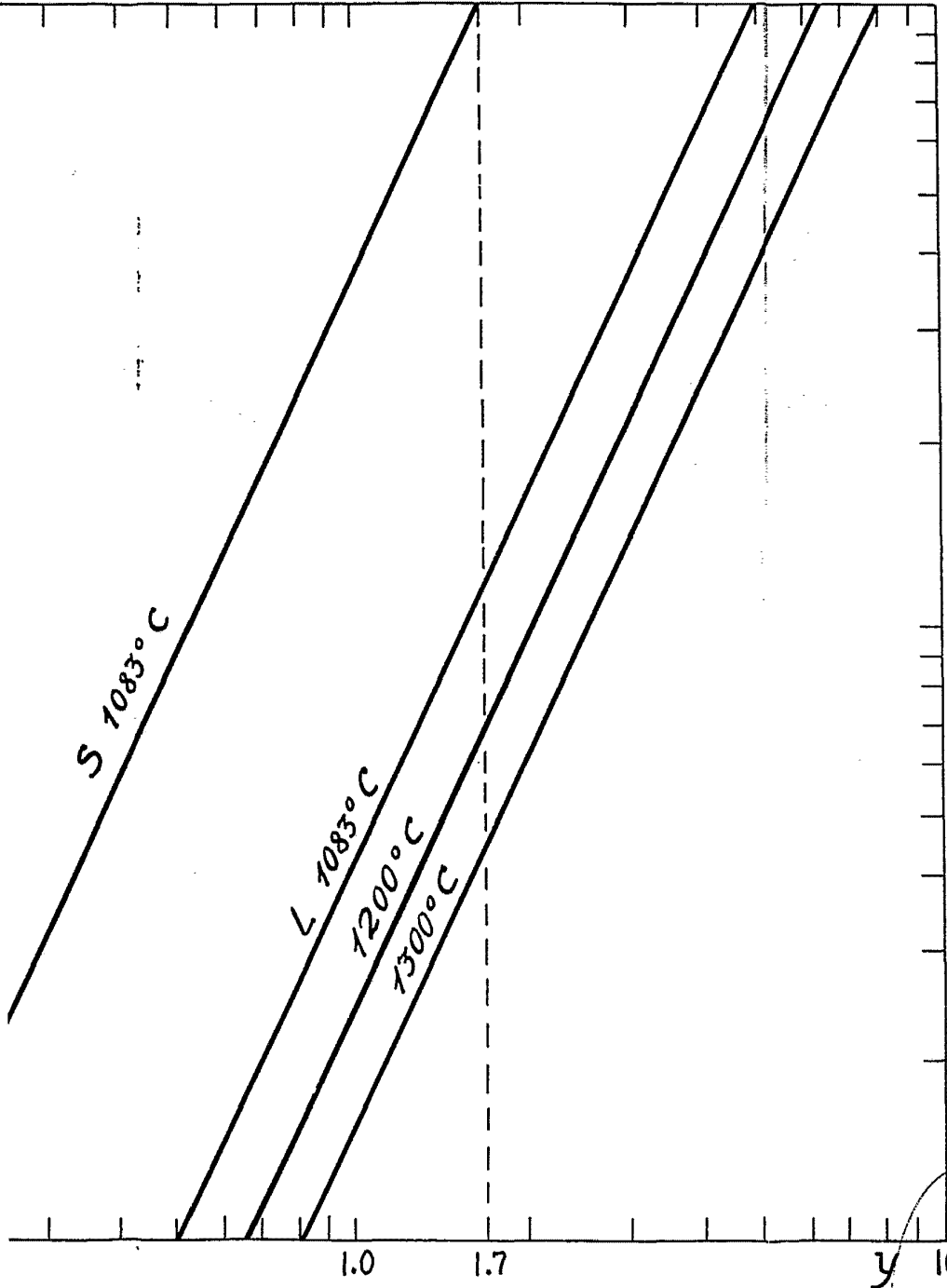
P. R. *[Signature]*

352371

General Electric Company

FIG. 2





ESCALA VARIABLE

CARLOS ROEB  
P. R.