

440667

INCLAS	C21D
--------	------

PATENTE DE INVENCION

por 20 años

por "UN APARATO PARA EL RECOCIDO, EN PROCESO CONTINUO, DE UNA BANDA DE ACERO", a favor de NIPPON STEEL CORPORATION, de nacionalidad japonesa, domiciliada en TOKYO (Japón) - No. 6-3, 2-chome, Otemachi, Chiyoda-ku.

=====

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente Patente de Invención se refiere a un aparato para el recocido, especialmente adecuado para su empleo en una línea de tratamiento continuo de una banda de acero y con gran capacidad de producción, tal como

5. de 50 toneladas por hora o más.

En la figura 1 se ha representado un aparato de esta clase del tipo ya conocido, en el que el número -1- es un rodillo de guiado a la entrada; -2-, una salida para el gas de escape; -3-, un horno de calentamiento de tipo vertical y fuego directo, con pantallas interiores; -4-, el único rodillo del tipo refrigerado con agua, mientras que los rodillos siguientes son del tipo no refrigerado por agua; -5-, un horno reductor con atmósfera del 5 al 20 por ciento de hidrógeno, que al mismo tiempo sirve como horno

- de calentamiento por radiación; -6-, zona de enfriamiento lento; -7-, zona de enfriamiento rápido; -8-, zona de enfriamiento controlado; -9-, banda de acero que debe recorrerse en proceso continuo en la dirección de la flecha. To
5. dos los hornos de este tren son del tipo vertical, por lo que su longitud puede reducirse. Además, la presión en el interior del horno -3- puede regularse fácilmente por medio de un registro en la salida -2-, y el rodillo de solera del horno -5- gira en sincronismo con la banda de acero.
10. Por lo tanto, el arrastre de ésta puede realizarse en mejores condiciones; no hay levantamiento ni rascado de casca rilla y el contacto de la banda con el gas de la atmósfera en el interior del horno se evita perfectamente, de manera que la reacción reductora se puede acelerar y el con
15. tenido porcentual de hidrógeno se puede disminuir.

- Sin embargo, cuando un cuerpo sólido, tal como un ladrillo, cae dentro del horno -3-, inevitablemente incide en el rodillo de solera dispuesto directamente en la parte inferior. En este caso, si el cuerpo sólido es de
20. tamaño grande dañará al citado rodillo de solera o romperá la banda de acero, mientras que si es de tamaño pequeño, el cuerpo sólido introducido dará lugar a marcas o rayas en la banda de acero en tratamiento. Es difícil dispo
25. ner de medios para sacar tales cuerpos sólidos o medios de separación de gases en una zona de estrangulamiento situada entre los hornos -3- y -5-. Por consiguiente, el gas de salida puede pasar desde el horno -3- hasta el -5-, con lo que la atmósfera reductora de éste quedaría contaminada, con el resultado de que la reacción reductora en la super
30. ficie de la banda de acero se vería disminuida. Además, el

interior del horno -3- se mantiene a una temperatura elevada del orden de los 1100 a 1300 grados C, debido a que debe calentarse rápidamente la banda de acero -9-, que discurre a temperatura normal, hasta la de 600 a 700 grados C, y por otra parte el rodillo de solera -4- dispuesto en la parte inferior debe refrigerarse con agua, a diferencia de los rodillos de solera de los hornos siguientes, que se hallan a temperaturas comparativamente bajas. En estas condiciones, el diámetro exterior del rodillo de solera -4- es tan grande, por ejemplo, de 1200 milímetros, que tiende a producirse su rotura, mientras la banda -9- calentada en el horno -3- discurre estableciendo contacto en un cuarto de circunferencia con el rodillo de solera -4- refrigerado con agua, de manera que la banda resulta sensiblemente enfriada, por lo que la longitud necesaria del siguiente horno vertical de calentamiento por radiación debe hacerse considerablemente mayor.

En cuanto a la capacidad del horno, la máxima para el tratamiento de banda de acero de 0,4 a 1,9 mm de espesor y 1.524 mm de anchura viene a ser de 30 Tn/hora cuando la altura H entre el eje ideal del rodillo de solera -4- del horno -3- y la parte superior -2- de éste es de 9.500 mm y la altura h_1 entre los rodillos superiores e inferiores del horno -5- es de 20.000 mm.

25. Cuando se desea disponer de una capacidad de tratamiento superior a la antedicha, es preciso aumentar la altura del horno -3-. Si se hace esto, sin embargo, la distancia entre los rodillos resulta demasiado grande, lo cual tiende a producir un aplanado en el recorrido de la banda de acero. En este caso es difícil disponer un soporte que

evite dicho aplanado y la altura de la estructura que aloja la instalación resulta inevitablemente aumentada hasta un punto en que el horno no puede mantenerse muy bien. Si, para corregir los defectos mencionados, se adopta una pluralidad de pasos de tratamiento, se presenta otra dificultad en la disposición de los rodillos de solera a temperaturas elevadas.

Uno de los objetos de la presente invención es superar los inconvenientes antedichos que se han encontrado hasta ahora en la práctica del proceso descrito.

Según la invención, se dispone un aparato (1) para su uso en una línea de tratamiento continuo de una banda de acero, que comprende un horno calentador de fuego directo de tipo horizontal; un horno sucesivo, con una zona de calentamiento por radiación y de reducción, una zona de enfriamiento lento, una zona de enfriamiento rápido y una zona de enfriamiento controlado de tipo vertical, medios para eliminar o expulsar cuerpos extraños transportados por la banda de acero, y medios para impedir la mezcla de los gases en el interior de los hornos, estando dispuestos dichos medios entre el horno de tipo horizontal y el horno de tipo vertical.

Según la invención, se dispone también un aparato (2) según el aparato (1), en el que los medios para eliminar cuerpos extraños comprenden una caja que presenta una abertura con una boquilla y un borde, disponiéndose aquélla para la insuflación de un gas en dirección contraria corriente al desplazamiento de la banda de acero y el borde para la expulsión de cuerpos extraños.

Según la invención, se dispone también un aparato

to (3) según el aparato (1), en el que los medios para impedir la mezcla de gases en el interior de los hornos comprenden un elemento de cortina de cierre, hecho esencialmente de un material refractario, tal como una placa adiabática resistente al fuego, de rigidez relativamente pequeña, suspendida por un elemento colgador adecuado.

Según la invención, se dispone también un aparato (4) según el aparato (1), en el que los medios para impedir la mezcla de gases en el interior de los hornos comprenden un elemento tubular de cierre constituido esencialmente por un tubo cabecero de paso de gas y una expansión lateral abierta del mismo, estando dirigida dicha expansión hacia la banda circulante de acero, situada próxima a la superficie de dicha banda y con posibilidad de desplazarse libremente hacia arriba y hacia abajo.

Según la invención, se dispone también un aparato (5) según el aparato (4), en el que la expansión lateral se abre formando un determinado ángulo respecto a la banda de acero circulante, disponiendo dichos medios para impedir la mezcla de gases en el interior de los hornos de un faldón suspendido alrededor de la expansión abierta.

Según la invención, se dispone también un aparato (6) según el aparato (1), en el que los medios para eliminar cuerpos extraños y los medios para impedir la mezcla de gases en el interior de los hornos están formados por los dispositivos (2), (3) y (4) ó (5) dispuestos en este orden.

En esta invención, el horno calentador de fuego directo es del tipo horizontal, por consiguiente, resulta

posible transportar una banda de acero mediante una serie de rodillos de solera de pequeño diámetro, a diferencia del único rodillo de solera -4- de gran diámetro descrito anteriormente. Así, no existe en absoluto peligro de rotu

5. ras producidas por la refrigeración por agua del rodillo de solera, cuando la banda de acero se hace pasar sobre dicho rodillo por contacto lineal.

A diferencia del caso en que la banda de acero se hace discurrir por contacto superficial con un rodillo

10. de gran diámetro, aquí no existe en absoluto peligro de que la banda, una vez calentada, se enfríe por contacto con el rodillo de solera refrigerado por agua. Por consi

15. guiente, la longitud de la zona de calentamiento por radiación puede reducirse. Por otra parte, aún el caso de que caigan cuerpos extraños, por ejemplo, cuerpos sólidos como ladrillos, al interior del horno calentador de fuego directo, dichos cuerpos, al ser transportados sobre la ban

20. da de acero, se pueden eliminar por medios expulsores y no inciden sobre el rodillo de solera. Por lo tanto, no exis

25. te peligro de dañar a éste último, de romper la banda de acero ni de producir rayas en ella. Además, como que la cortina de gas impide el paso de gases por la parte de la estrangulación, no ocurre que los gases de salida del hor

no calentador de fuego directo invadan las zonas de radia

30. ción y de reducción, en cuyo caso se disminuiría la efica

cia de la reacción reductora.

Una ventaja especial de esta invención es que el horno calentador de fuego directo es del tipo horizontal, lo que hace que su longitud sea mayor y aumenta fá

30. cilmente la capacidad de producción.

El aparato objeto de esta invención se describe más extensamente y en detalle con ayuda de los ejemplos y dibujos que se acompañan, en los que;

La figura 1 es una representación esquemática y
5. en alzado ejemplo del tren de recocido convencional.

La figura 2 es una vista esquemática y en alzado que ilustra un ejemplo del tren de recocido según la invención.

La figura 3 es una vista seccionada y en alzado
10. de una parte ampliada de la figura 2.

Las figuras 4, 5 y 6 son vistas ampliadas y en perspectiva de otras tantas partes de la figura 2.

En la figura 2, que representa un ejemplo de tren de recocido según la invención, la banda de acero -9-
15. se hace pasar a través de un horno calentador -13- de fuego directo, del tipo horizontal, por una cámara aisladora -11- provista de una cortina de gas inerte -10-. El gas de salida del horno -13- se elimina de éste a través de un registro -12- de la cámara aislante -11- en la parte
20. superior del horno y por un registro -12' de la parte superior del horno en su primera zona, con lo que se puede controlar la presión en el interior del horno.

En una forma preferente de realización de la presente invención, los dispositivos separadores, tales como
25. un dispositivo de barrera de gas -14-, que al mismo tiempo sirve como escobilla mecánica, un elemento de cierre mecánico -15- y una cortina de gas -16-, se disponen en una parte estrangulada que se extiende desde el horno -13- hasta un rodillo de solera de entrada -18- de la zona -19-
30. de calentamiento por radiación y de reducción, de tipo ver

tical, y aparecen representados en la figura 3.

En la figura 4 se representa en detalle el dispositivo barredor por gas -14- que sirve para la expulsión de cuerpos extraños. Una caja o cuerpo principal -31- presenta una forma de V, cuyo vértice se dirige en sentido opuesto al de desplazamiento de la banda de acero -9-. La parte delantera e inferior de la caja angular está abierta, formando una salida -34-. Por encima de ésta existe una pantalla -32- en disposición saliente, que sirve para rechazar mecánicamente los cuerpos extraños; se halla sustentada por la pared lateral -33- y la pared delantera de la caja, en posición inclinada hacia abajo. En la parte superior de la caja, se halla conectado un tubo -28- de entrada de gas para el cierre. El dispositivo -14- funciona de manera que ningún cuerpo extraño, tal como un ladrillo u otro cuerpo sólido y grande; transportado sobre la banda -9-, pueda pasar de la pantalla -32- a través de la cara delantera de la caja -31-, siendo expulsado hacia los lados fuera de la banda, mientras que otras materias extrañas como polvo u otros cuerpos pequeños, que puedan llegar a la parte inferior de la pantalla -32-, son eliminadas por insuflado de una corriente de gas -35-, saliente por la abertura -34-. Además, el dispositivo -14- actúa como medio separador dentro del horno para impedir la corriente del gas de salida y del gas reductor, respectivamente, procedentes del horno calentador horizontal -13- de fuego directo y de la zona vertical -19- de calentamiento por radiación y reducción, por medio del cuerpo -31- en sí mismo y el gas insuflado. Por consiguiente, es preferible que el extremo inferior de la abertura -34- quede situada más

próxima a la superficie de la banda de acero que la parte inferior de la pantalla -32-. También es preferible que todo el dispositivo -14- quede dispuesto de modo que se mueva libremente hacia arriba y hacia abajo por medio de elementos adecuados, no representados.

En la figura 5 se representa en detalle el componente de cortina de cierre o cierre mecánico -15-, que comprende una pieza de material refractario, tal como una placa -36- de refractario adiabático de rigidez relativamente reducida, suspendido por un elemento colgador de modo que pueda moverse libremente hacia arriba y hacia abajo. La parte inferior del elemento refractario -36- se halla dispuesta extremadamente próxima a la superficie de la banda -9-. Por otra parte, esta última queda sustentada por un rodillo de solera -17-, de manera que queda oprimida suavemente por el dispositivo de cierre -15- y el citado rodillo -17-, con lo que el gas de salida del horno -13- se ve imposibilitado de penetrar en la zona vertical -19- de calentamiento por radiación y reducción.

La cortina de gas o componente tubular de cierre -16- se compone de un tubo cabezado de gas -37-, una expansión inferior con abertura -38- y un faldón -39-, como se ve en la figura 6, y queda situada próxima a la superficie de la banda y puede moverse libremente hacia arriba y hacia abajo mediante dispositivos adecuados, no representados. La abertura -38- de la expansión -38- se puede situar directamente en la parte inferior, pero es preferible que se halle formando un cierto ángulo en la parte opuesta a la dirección de desplazamiento de la banda. Durante el funcionamiento, se insufla por el tubo -30- una corriente

gaseosa que incide sobre la superficie de la banda por la
abertura -38-, con formación de una presión estática en el
faldón. Esa presión estática del gas no sólo impide el es-
tablecimiento de corrientes entre el horno calentador -13-
5. y la zona reductora -19-, sino que también puede realizar
el cierre mecánico, dado que un rodillo de solera -17'- se
halla situado directamente debajo de la cortina de gas -16-,
separado por la banda -9-, de modo que el rodillo -17'- y
el faldón -39- se aplican suavemente contra la banda -9-,
10. en forma análoga a la asociación del elemento -15- y el ro-
dillo -17-.

En esta versión se ha representado el elemento
tubular -16- provisto del faldón -39-. También es posible,
sin embargo, realizar dicha acción de cierre mecánico sin
15. el citado faldón.

Como se deduce de la descripción que antecede,
el elemento -15- de cortina de cierre y el elemento -16-
tubular de cierre constituyen los medios para impedir la
mezcla de gases en el interior de los hornos. En este ca-
20. so, el último elemento -16- puede actuar al mismo tiempo
como protector de los dispositivos siguientes, dispersan-
do cualquier material en estado fraccionado, producido por
la destrucción del primer elemento -15-. En este sentido,
es preferible disponer el dispositivo -14- para expulsar
25. los cuerpos extraños, el elemento -15- de cortina de cie-
rre y el elemento -16- tubular de cierre en este mismo or-
den en la dirección de desplazamiento de la banda de ace-
ro.

Así pues, estableciendo convenientemente la pre-
30. sión del gas en el dispositivo -14- y la distancia de és-

te a la banda, se pueden eliminar casi todos los cuerpos extraños transportados sobre la superficie de esta última, y entonces los medios para impedir la mezcla de gases en el interior de los hornos se pueden hacer trabajar con la

5. tranquilidad de que no habrá cuerpos extraños en ellos.

Según la presente invención, resulta muy fácil aumentar la capacidad de tratamiento de la instalación, dado que el horno -13- de calentamiento de fuego directo se construye del tipo horizontal. En la realización representada en la figura 2, fué posible aumentar la capacidad de tratamiento hasta 50 toneladas/hora disponiendo la longitud L del hogar -13- de 22.000mm. Esa capacidad de tratamiento representa un aumento del 65 por ciento en comparación con la de 30 toneladas/hora del horno convencional representado en la figura 1.

10. 15.

En la figura 2, las partes del horno vertical, o sea la zona de calentamiento por radiación y de reducción -19-, la zona -20- de enfriamiento gradual, la zona -21- de enfriamiento rápido y la zona -22- de regulación del enfriamiento se representan con funciones análogas a las de los hornos convencionales -5-, -6-, -7- y -8- de la figura 1, respectivamente.

20.

Sin embargo, la altura h_2 de las zonas anteriores, según la presente invención puede ser baja, hasta de 16.800 mm en la realización que nos ocupa, en contraste con el caso convencional de la figura 1, en el que la altura h_1 de los hornos es de 20.000 mm entre los ejes ideales de los rodillos de solera superiores e inferiores. Las razones para esta considerable ventaja, aportada por la presente invención, se basan en la descripción que sigue.

25. 30.

No hay necesidad de refrigerar con agua el rodillo guiador -18- a la entrada de la zona -19-, a diferencia del caso de la figura 1, en que el rodillo inferior de solera -4- del horno -3- necesita refrigeración por agua,

5. de lo que resulta, en el presente caso, que la banda -9-, calentada en el horno -13-, no se enfría sensiblemente aún cuando se ponga en contacto en un cuarto de circunferencia con el rodillo guiador de entrada -18-, en contraste con el caso del rodillo -4- de la figura 1. Además, hay dis-

10. puestos tres pasos de dispositivos separadores, como el barredor mecánico y barrera de gas -14-, el elemento de cortina de cierre o cierre mecánico -15- y el elemento tubular de cierre o cortina de gas -16- entre el horno -13- y la zona -19-, con lo que se impide que el gas de salida

15. del horno -13- penetre en esta última y contamine la atmósfera reductora de hidrógeno de ella, mientras que se evita que la corriente de gas reductor de la zona -19- penetre en el horno -13- y produzca pérdidas de hidrógeno en aquella. A propósito de esto, para el dispositivo -14- se puede usar solamente el separador mecánico. Alternati-

20. vamente, se puede utilizar, para el dispositivo -14-, el simple separador de gas o una combinación de separadores mecánico y de gas. Como otra alternativa, se puede utilizar un único dispositivo que realice las dos funciones de se-

25. paración mecánica y de gas. Los tres pasos arriba mencionados de aparatos separadores pueden componerse normalmente de unidades independientes o separadas, con las respectivas funciones dispuestas en el orden indicado, pero a veces pueden ser una o más unidades en las que el dispositi-

30. tivo -14- y los elementos -15- y -16- estén combinados.

Ademas, el horno calentador -13- de fuego directo puede ser de tipo horizontal y así, aún cuando del techo del horno se desprendan algunos ladrillos, etc., pueden quedar depositados sobre la superficie de la banda de

5. acero.

Por lo tanto, no hay que temer en absoluto que piquen el rodillo de solera que transporta la banda. Ademas, no es de temer que la banda -9- y el rodillo guiador -18- que establece contacto con la superficie superior de

10. la misma resulten dañados por cuerpos sólidos grandes o pequeños, dado que tales materiales, en el caso de haberlos, resultan eliminados o separados por los dispositivos -14-, -15- y -16-.

Todo cuanto no afecte, altere, cambie o modifique la esencia del aparato descrito, será variable a los

15. efectos de la actual Patente.

N O T A.

Se reivindica como objeto de esta Patente de In vención:

20. 1.- Un aparato para el recocido, en proceso con tínuo, de una banda de acero, caracterizado esencialmente por comprender un horno calentador de fuego directo y de tipo horizontal, seguido de un horno de tipo vertical que consiste en (a) una zona de calentamiento por radiación y

25. de reducción, (b) una zona de enfriamiento lento, (c) una zona de enfriamiento rápido y (d) una zona de enfriamiento controlado, estando unidos el horno de tipo horizontal y la zona reductora del horno de tipo vertical por una par te formante de un cuello de reducida sección, medios para

30. eliminar o expulsar materias extrañas transportadas sobre

la banda de acero y medios para impedir la mezcla de los gases internos de los hornos, quedando dispuestos estos últimos medios en la parte intermedia de sección reducida.

- 2.- Un aparato para el recocido, en proceso continuo, de una banda de acero, según la reivindicación anterior, caracterizado porque los medios para eliminar cuerpos extraños comprenden una caja que posee una abertura de salida y una pantalla asociada, disponiéndose dicha abertura para la insuflación de un gas en dirección contraria respecto al sentido de desplazamiento de la banda de acero, y la pantalla para la expulsión de cuerpos extraños.

- 3.- Un aparato para el recocido, en proceso continuo, de una banda de acero, según la reivindicación 1, caracterizado porque los medios para impedir la mezcla de gases en el interior de los hornos comprenden un componente de cortina de cierre, constituido esencialmente por un elemento de material refractario, tal como una placa adiabática resistente al fuego, de rigidez relativamente pequeña, suspensión de un elemento colgador apropiado.

- 4.- Un aparato para el recocido, en proceso continuo, de una banda de acero, según la reivindicación 1, caracterizado porque los medios para impedir la mezcla de gases en el interior de los hornos comprenden un componente tubular de cierre constituido esencialmente por un tubo cabezado de paso de gas y una abertura en el mismo, dirigiéndose dicha abertura hacia la banda de acero en desplazamiento, quedando tales medios situados próximos a la superficie de la citada banda y con posibilidad de desplazarse libremente hacia arriba y hacia abajo.

- 5.- Un aparato para el recocido, en proceso con

tínuo, de una banda de acero, según la reivindicación 4, caracterizado porque la abertura forma cierto ángulo con la banda de acero en desplazamiento y porque dichos medios que impiden la mezcla de gases en el interior de los hornos poseen un faldón suspendido alrededor de dicha abertura.

6.- Un aparato para el recocido, en proceso continuo, de una banda de acero, según la reivindicación 1, caracterizada porque los medios para la expulsión de cuerpos extraños y los medios para impedir la mezcla de gases en el interior de los hornos están formados por los dispositivos descritos en las reivindicaciones 2, 3 y 4 ó 5, dispuestos en este mismo orden.

Sean cuales fueren las circunstancias que concurren en la esencialidad de la Patente de Invención, definida en las anteriores reivindicaciones, cuyo objeto es:

7.- "UN APARATO PARA EL RECOCIDO, EN PROCESO CONTINUO, DE UNA BANDA DE ACERO".

Consta la presente memoria de quince hojas foliadas, mecanografiadas por una sola cara y de los dibujos unidos a la misma.

Barcelona, 20 AGO. 1975

P.A. de NIPPON STEEL CORPORATION,

ALFONSO DURÁN

p. p.

FE/cs.

Fdo. Luis Durán Benjón

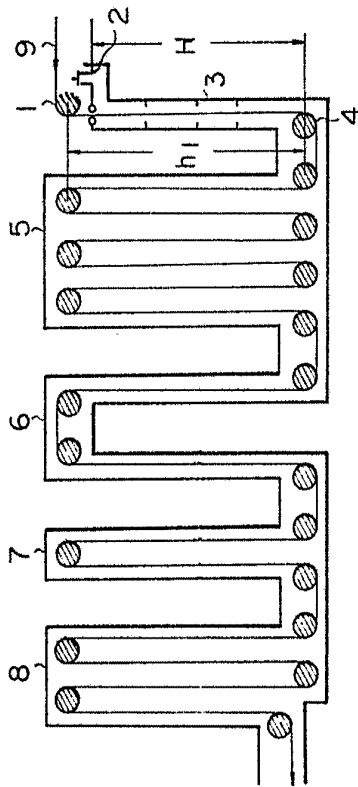


Fig. 1

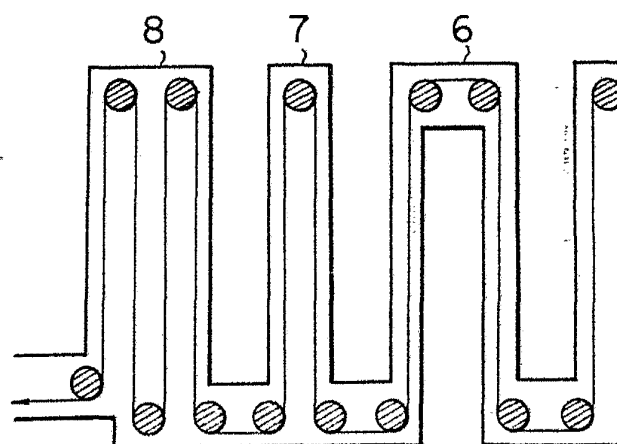
ESCALA VARIABLE

BARCELONINO 20 JUN 1975
P.A. P.P.

[Handwritten signature]

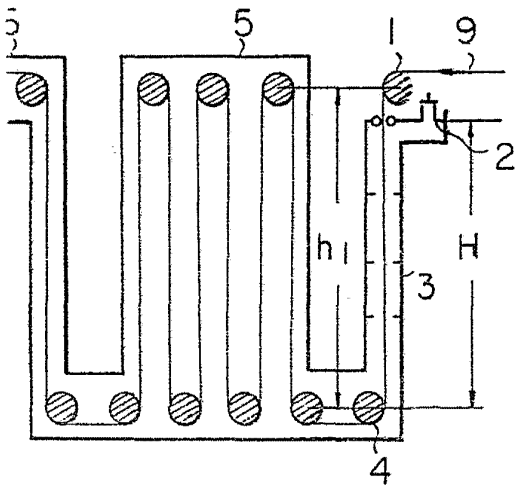
[Small vertical text]

Fig. 1



ESCALA VARIABLE

Fig. 1

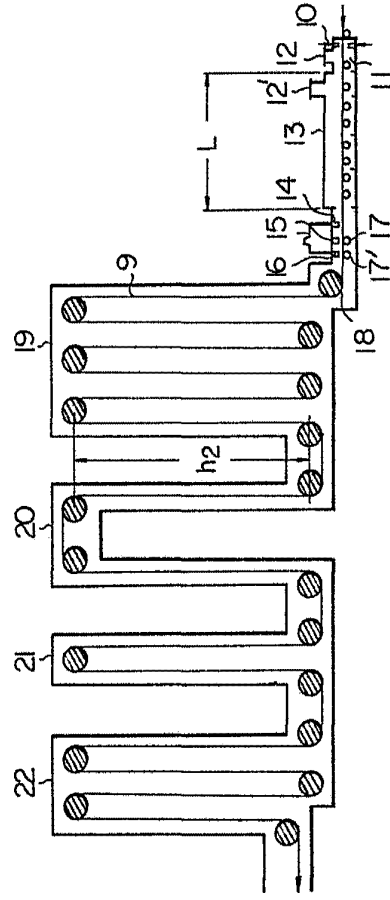


BARCELONA 20 JUN 1975
P.A.S. ALFONSO DURAN
p. p.

Fig. 2

ESCALA VARIABLE

Fig. 2

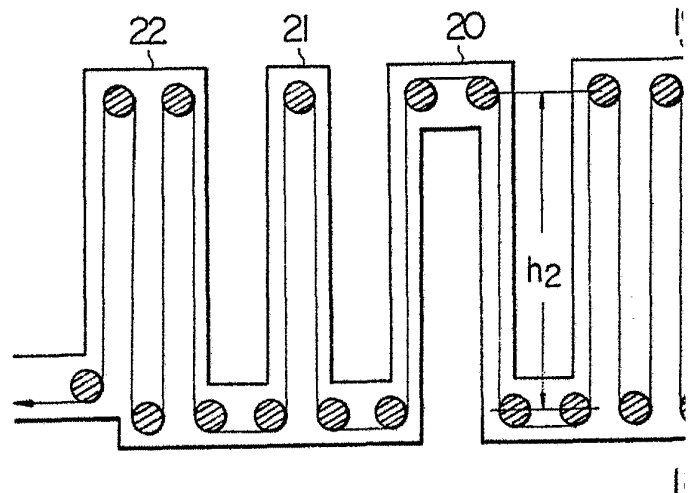


ESCALA VARIABLE

BARCELONA 20 JUN 1973
P. ALFONSO DURAN
P. P.

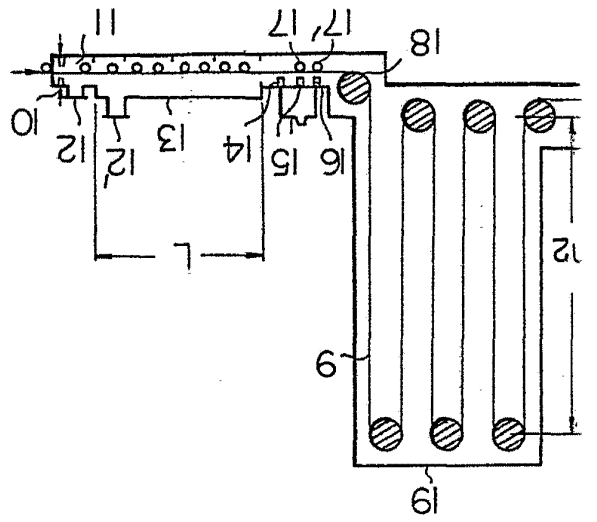
Ed. J. M. Duran, G. S. S. S.

Fig.2



ESCALA VARIABLE

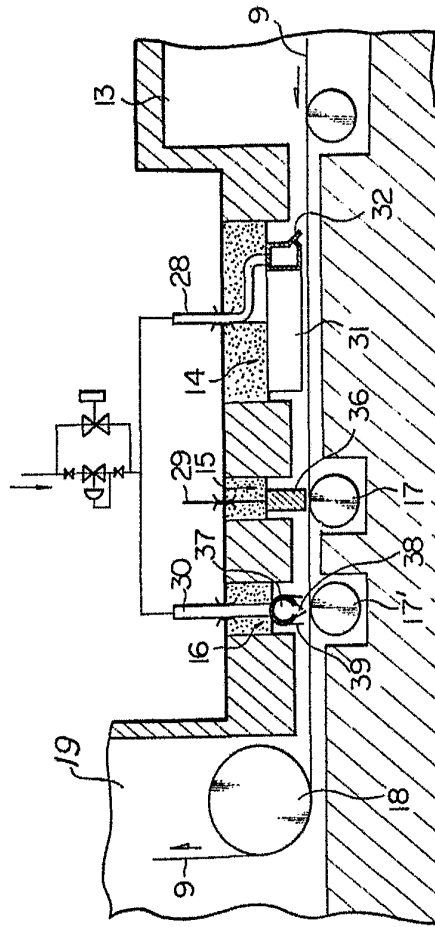
20 JUN 1955
BARCELONA
P. ALFONSO DURAN
P. P.
2001-111-10000



2

4 HOLES
HOLE 2

Fig. 3



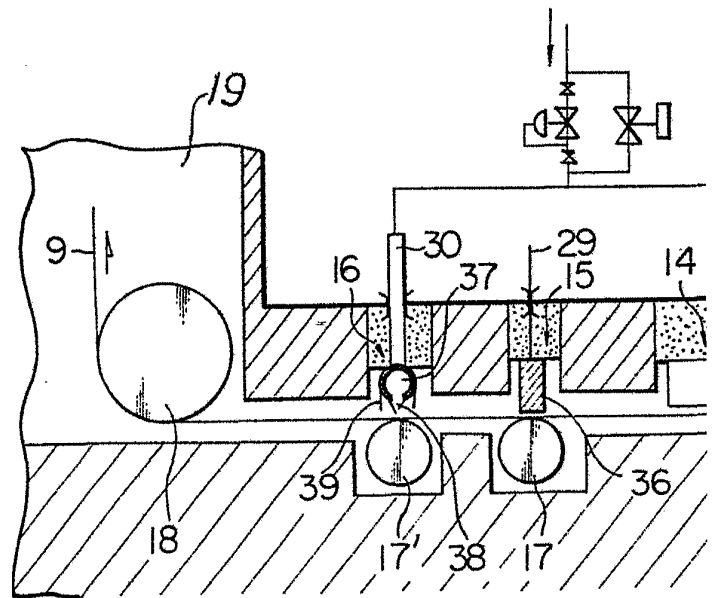
BARCELONA, 20 AGO. 1975
P.A.A.

ALFONSO DURÁN
P.P.

Fdo: Luis Durán Benjumea

ESCALA VARIABLE

Fig. 3



ESCALA VARIABLE

Pat. L. Duran Duran

ALFONSO DURAN

P.A.

BARCELONA, 20 ABO. 1952

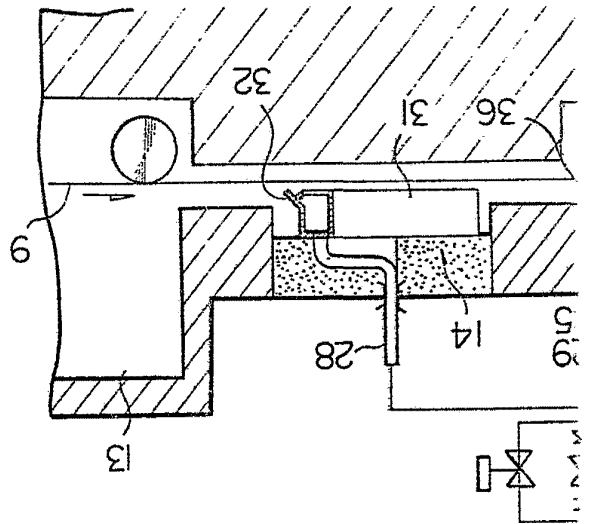


Fig. 3

FIG. 3
L. DURAN

Fig. 4

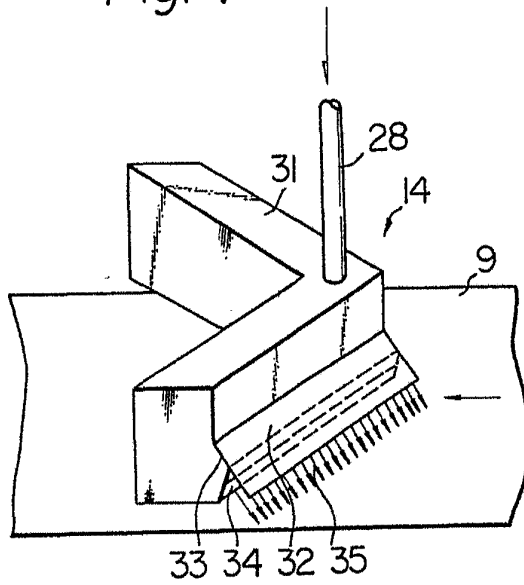


Fig. 5

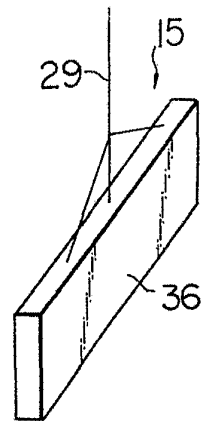
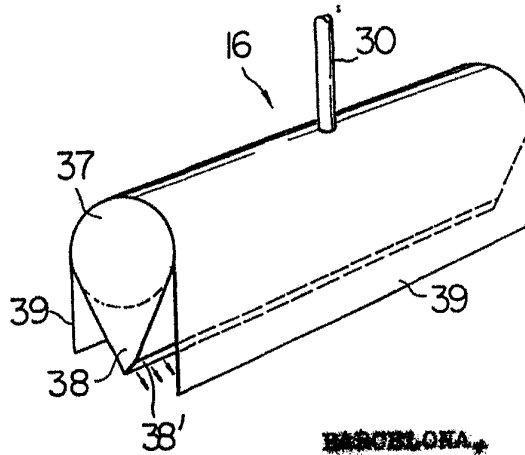


Fig. 6



BARCELONA

20 AGO. 1975

ALFONSO DURÁN
P. P.

Fdo.: Luis Durán Benjam

INVENTOR