

P.- 36.146

S/KM 18.089-SPA

344529

Memoria descriptiva

24 N



para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de GB PATENT AB

entidad / ~~de nacionalidad~~ sueca

con domicilio en Skövde, Suecia.

por: "UN HORNO PARA EL TRATAMIENTO TERMICO DE MATERIALES"  
(Clase Internacional F27c)

18.11.67



La presente invención está relacionada con el tratamiento térmico de materiales en un horno, con alimentación simultánea del material sobre un fondo de horno o solera de fondo vibratorio u oscilante. Un propósito especial de la invención es quemar materiales granulados, por ejemplo arcilla o esquisto arcilloso granulados en una solera de fondo principalmente horizontal sobre la cual el material es extendido y alimentado por la vibración de la solera de fondo con calentamiento simultáneo, por ejemplo, calentando desde arriba, pero es también posible calentar desde abajo y/o en direcciones laterales. Son conocidos con anterioridad un proceso y un horno para quemar arcilla y similares, que entonces se aglomera y desarrolla gas (por ejemplo, por la patente sueca Número 171.043). De esta manera es posible preparar la denominada arcilla dilatada que es ampliamente usada en el hormigón de dinquer ligero y como agregado en la forma de material de lastre en el hormigón para construcción. En el horno conocido anteriormente, el material, consistente en gránulos pre-calentados, - esquisto arcilloso o arcilla - es calentado por encima con un enfriamiento simultáneo de la solera de fondo desde abajo y el material es conducido hacia adelante sobre la solera sin que se produzca ninguna aglomeración de las partículas de material entre sí o con la solera. Esta solera tiene una altura decreciente escalonada hacia la salida del material tratado térmicamente o aglomerado, de manera que contribuye a la agitación del material y a su movimiento permanente, lo que es de importancia para evitar la aglomeración o adhesión de las partículas de material.

La presente invención trata de promover la agitación del material a un grado mayor todavía disponiendo la solera de fondo con escalones inclinados hacia arriba en la dirección de alimentación. De esta manera, el material estará forzado en cada escalón primero a moverse ha-



5      cia arriba de un plano inclinado y después, repentinamente,  
al final del escalón, a caer sobre el escalón siguiente.  
Durante el movimiento hacia arriba del plano, las partícu-  
las de material serán sometidas a una cierta resistencia  
de rozamiento que promueve la mezcla del material; esta  
mezcla será promovida más por la caída libre al final de  
cada escalón.

10      La escalera o toda la solera de fondo puede con-  
sistir, por ejemplo, de material cerámico, o estar cubier-  
to con un recubrimiento de dicho material. Para permitir  
un ajuste del efecto de calentamiento y la velocidad de  
alimentación en diferentes partes de la solera, el ángulo  
de inclinación de los escalones puede variar en diferentes  
secciones de la solera. Para el mismo fin los escalones  
15      de la escalera pueden tener anchos variados en diferentes  
secciones del hogar de fondo y pueden tener una inclina-  
ción sucesivamente cambiante y/o anchura en la dirección  
de alimentación, pero el ángulo de inclinación y la anchu-  
ra pueden ser también principalmente iguales a lo largo  
20      de toda la longitud de la solera de fondo. Las posibilida-  
des de variación son numerosas. Así, por ejemplo, los es-  
calones pueden tener principalmente una altura constante  
o diferente, mientras que la anchura puede cambiar en la  
dirección de la alimentación, o bien el ángulo de inclina-  
25      ción de los escalones puede ser principalmente constante,  
mientras que la anchura varía en la dirección de la ali-  
mentación.

30      Así, un fondo vibratorio horizontal con una am-  
plitud vertical y horizontal y una parrilla escalonada di-  
señada como un plano inclinándose en la dirección opuesta

344529



a la dirección de conducción del material tendrán por resultado un transporte horizontal más lento del material a una amplitud vertical y horizontal constante cuando el paso de la parrilla escalonada aumenta, mientras que la velocidad del transporte horizontal de material aumentará cuando la pendiente de la parrilla escalonada es disminuida con la misma amplitud. Esto significa que la velocidad de alimentación del material sobre el fondo vibratorio puede variar con la inclinación de los escalones en la dirección de conducción, lo cual a su vez hace que la densidad de la capa de material aumente y disminuya de acuerdo con la velocidad horizontal del material. Así, cuando se desea mantener el material que debe ser tratado, durante diferentes periodos de tiempo en diferentes zonas del horno, el diseño de la parrilla escalonada debe ser variado de acuerdo con esto.

Una realización de la invención se muestra en el dibujo que se acompaña en un corte vertical.

El material que debe ser tratado térmicamente está contenido en un depósito 1 (la zona de secado) y es alimentado desde el mismo a un conducto de pre-calentamiento 2, en la parte inferior de la cual el material es alimentado en 2a a una solera de fondo 3 provisto de escalones 4, inclinado cada uno hacia arriba en la dirección de la alimentación de la izquierda a la derecha del dibujo. Cada escalón está unido en pendiente al escalón siguiente. La solera de fondo está enfriado desde abajo por aire de enfriamiento, el cual es suministrado desde una conducción de aire de enfriamiento 6 a unos conductos en o debajo de la solera de fondo 3, y pasa a través de los ci-

344529

EST. OCL.



5      tados conductos y es descargado a través de una conducción  
5. La solera de fondo descansa sobre un carrillo 7 que  
tiene uno o más vibradores 8 para poner en vibración la  
solera de fondo de manera que imparta un movimiento de  
5      alimentación a la capa de material sobre el hogar de fondo  
hacia una salida 9, mientras es alimentado sucesivamente  
a través de los escalones 4. Por medio del carrillo 7,  
la solera de fondo completo puede ser retirada del horno.  
El material que debe ser calentado sobre la solera de fon-  
10      do, es distribuido para formar una capa sobre los escalones  
de la solera de fondo y es sometido a un movimiento de  
agitado durante su alimentación a la solera. Dispuestos  
encima de la solera de fondo están los quemadores 10 en un  
espacio de combustión 11. Los quemadores están alimentados  
15      con un combustible tal como un combustible gaseoso, líqui-  
do o pulverizado, y con aire de combustión a través de un  
conducto 12. Una pared de separación 13 puede estar dis-  
puesta para proteger el material sobre la solera de fondo  
4 contra el contacto directo con los gases de combustión,  
20      pero esta pared no es siempre necesaria. Los gases calien-  
tes (y vapor) del espacio entre la solera de fondo 4 y la  
pared 13 y también algunos gases calientes del espacio de  
combustión 11, pasan hacia arriba a través del conducto  
de pre-calentamiento 2 y a través del depósito 1 para  
25      pre-calentar y secar el material en el mismo. Tal pre-ca-  
lentamiento en el depósito 1 es también obtenido por medio  
de gases calientes, los cuales son alimentados, desde un  
punto aguas abajo de la salida 9, a través de un conducto  
14 al depósito 1. Los gases de escape de la zona de pre-  
30      calentamiento pueden ser evacuados a la atmósfera de un

344529



conducto 19.

El material es alimentado como se describe a lo largo de la solera de fondo 3,4, bajo un calentamiento energético y una agitación permanente, de manera que las partículas de material no se aglomeren o adhieran unas a otras. Después de la salida 9, el material tratado térmicamente puede ser suministrado a un enfriador 15, que tiene una parrilla 16 y un conducto de alimentación 17 para aire de enfriamiento en un extremo de la parrilla. El aire caliente, así como los vapores, gases, etc. si los hay, son descargados a través del conducto 14. El material enfriado es retirado en 18.

Cuando el material consiste en la denominada arcilla dilatada, la arcilla se expandirá durante el tratamiento térmico en el horno, de manera que forme un producto poroso. La temperatura de aglomeración no es necesaria. Otros materiales adecuados son por ejemplo cal, yeso, cemento, arcilla, esquisto arcilloso, pellas, etc. La anchura de los escalones es ajustada a la materia prima que debe ser tratada. La composición granular es un factor que debe tenerse en cuenta. Si por ejemplo la materia prima consiste en materiales gruesos y muy finos y si la distribución entre los mismos es pequeña, los escalones se hacen más estrechos de manera que eviten la clasificación durante el recorrido a través de la solera de fondo. Un lecho más profundo de material también requiere escalones más estrechos. Como ya se ha señalado, también es posible variar el periodo de tiempo durante el cual el material permanecerá sobre los escalones dentro de ciertas zonas a lo largo de la solera de fondo. Algunos materiales requieren

344529

57 OCT



un calentamiento rápido a una temperatura constante, pero requieren mayor tiempo de tratamiento a una temperatura constante. En tales casos, los escalones en el extremo de suministro de la solera de fondo están diseñados con escalones cortos y un paso pequeño. El material es entonces conducido a través de los numerosos escalones con una agitación rápida y el calentamiento de todas las fracciones granulares se hace igualmente rápido. La sección restante de la solera de fondo del horno puede entonces ser diseñado con escalones de anchura creciente y mayor paso para disminuir la velocidad de conducción; el material será tratado durante un mayor período de tiempo en la zona de temperatura constante.

Para calentar a la temperatura de aglomeración, por ejemplo en conexión con el soplado de la materia prima, es sin embargo deseable tener una relación inversa en lo que se refiere a la velocidad de conducción. Se requiere entonces aumentar la velocidad de conducción en la zona de calor constante, ya que las dimensiones de las partículas de material aumentan, y además, se requiere una agitación rápida en el extremo de salida de la solera de fondo. Es obvio que variando los escalones, manteniendo al propio tiempo la construcción de la solera de fondo horizontal y los componentes constantes vertical y horizontal de la fuerza de vibración, es posible variar el período de tiempo durante el cual el material es mantenido en el horno.

En cada transición desde la parte superior de un escalón hasta su punto más bajo, los mayores gránulos al tener mayor masa, caerán primero al punto más bajo del

344529



siguiente escalón. De esta manera tendrá lugar una mezcla  
intensiva del material granular en la zona de transición  
de cada escalón. Una capa más gruesas es soltada también  
simultáneamente, de forma que facilita la penetración de  
5 la radiación de calor en la capa de material. Desde luego,  
la altura del escalón no necesita ser constante a lo lar-  
go de toda la solera de fondo, sino que puede variar con  
la anchura de la escalera. A cuenta de las posibilidades  
de variar el diseño de los escalones en combinación con  
10 la solera de fondo vibratoria, es posible ahora por prime-  
ra vez aumentar la zona de utilización del horno vibrato-  
rio y aumentar su capacidad aumentando el grueso de la ca-  
pa de material. No es necesario enfriar la solera de fondo  
desde abajo, sino que el enfriamiento puede ser efectuado  
15 de otras formas. Puede disponerse una capa aislante entre  
la sección cerámica de la solera de fondo y su estructura  
de acero enfriado cuando se utilizan temperaturas elevada,  
por ejemplo, superiores a 1050°C. Esta estructura de acero  
enfriado no debe ser calentada por encima de los 1000°C,  
20 sino que debe ser mantenida por debajo de esta temperatu-  
ra. Así se ha visto que el acero al Co-Mn calentado va-  
rias veces por encima de los 1000°C, no mantiene su forma.  
Para proteger la estructura de acero enfriada de que se ca-  
liente por encima de los 1000°C., por ejemplo, cuando se  
25 utilizan temperaturas de horno superiores a 1200°C, es por  
lo tanto necesario disponer una delgada capa aislante en-  
tre las dos capas.

El enfriamiento de la solera de fondo es, como  
se ha indicho anteriormente, efectuado por medio de un  
30 sistema de conductos en la solera de fondo del horno, a

344529



través del cual es forzado gas o aire de enfriamiento. El gas de enfriamiento es forzado primero a un sistema de conductos inferior, teniendo el flujo de gas la misma dirección que el material transportado a través de la solera. A la salida de la solera de fondo, el gas de enfriamiento es invertido y es suministrado a un segundo sistema de conductos situado encima del sistema de conductos mencionados en primer lugar. El segundo sistema de conductos tiene una menor superficie de corte transversal que el sistema inferior, y en consecuencia, en el segundo sistema se impartirá al gas una velocidad mucho mayor. El segundo sistema de conductos también forma la parte inferior de la solera de fondo del horno, sobre el cual es unida después la capa cerámica protectora. Los conductos de enfriamiento están diseñados de manera que sean capaces de expandirse sin deformación, tanto longitudinal como transversalmente. El gas calentado puede usarse también para el pre-calentamiento del aire secundario suministrado a los quemadores.

La zona de transición entre los puntos más alto y más bajo de un escalón puede tener una forma suave, de manera que la zona de transición no tenga ningún punto muerto de transporte, sino que el material en este punto obtenga una velocidad acelerada desde el punto más alto de un escalón hasta su punto más bajo. La capa cerámica de la parrilla de la escalera puede ser sujeta a la solera de fondo enfriado por medio de remaches refractarios y la parrilla cerámica puede ser reforzada entre dichos remaches, si es necesario. Los remaches de sujeción entre la parrilla cerámica de la escalera y la solera de fondo

344529



enfriado pueden ser prolongados por medio de un material  
cerámico altamente refractario. La cabeza del remache  
prolongado de un material cerámico altamente refractario  
puede prolongarse a través de la capa aislante y sujetar-  
se a la parrilla cerámica de la escalera por fundición.

La amplitud del movimiento oscilante o vibra-  
torio de la solera de fondo puede ser ajustable si se  
desea.

Esta solicitud que corresponde a la presentada  
en Suecia el 1 de septiembre de 1.966 núm. 11804/66, se  
acoge a los beneficios del artº 51 del vigente estatuto  
sobre Propiedad Industrial.

#### N O T A

Los puntos de invención propia y nueva que se  
presentan para que sean objeto de esta solicitud de Paten-  
te de Invención en España, por VEINTE años son los si-  
guientes:

1.- Un horno para el tratamiento térmico de  
materiales mientras simultáneamente se alimenta el mate-  
rial sobre un fondo de horno o solera de fondo vibrato-  
rio u oscilante que tiene una superficie superior en for-  
ma de escalones o de escalera, caracterizado porque los  
escalones de la citada solera de fondo están inclinados  
hacia arriba en la dirección de alimentación del mate-  
rial.

344529

24  
2. NOV. 

- 2.- Un horno de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el ángulo de inclinación de los escalones es diferente en diferentes secciones de la solera de fondo.
- 5 3.- Un horno de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2, en el que los escalones tienen una anchura diferente en diferentes secciones de la solera de fondo.
- 10 4.- Un horno de acuerdo con las reivindicaciones 2 ó 3, en el que los escalones tienen un ángulo de inclinación y/o anchura que cambia sucesivamente en la dirección de alimentación del material.
- 5.- Un horno de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el ángulo de inclinación y/o la anchura aumentan en la dirección de alimentación del material.
- 15 6.- Un horno de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los escalones tienen un ángulo de inclinación que varía con la anchura de los escalones.
- 20 7.- Un horno de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los escalones tienen una altura principalmente constante, mientras que su anchura varía en la dirección de alimentación del material.
- 25 8.- Un horno de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 5, en el que el ángulo de inclinación de los escalones es principalmente constante, mientras que su anchura varía en la dirección de alimentación del material.
- 30 9.- Un horno de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la amplitud de la vibración u oscilación del fondo del horno es ajustable.

344529



24 NOV.

10.- UN HORNO PARA EL TRATAMIENTO TERMICO  
DE MATERIALES.

5 Tal y como se ha descrito en la Memoria que  
antecede, representado en los dibujos que se acompañan  
y con los fines que se han especificado.

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

Madrid, 24 NOV. 1961

P.A.

Alberto de Elorza  
Por Poderes

344529

18.11.67

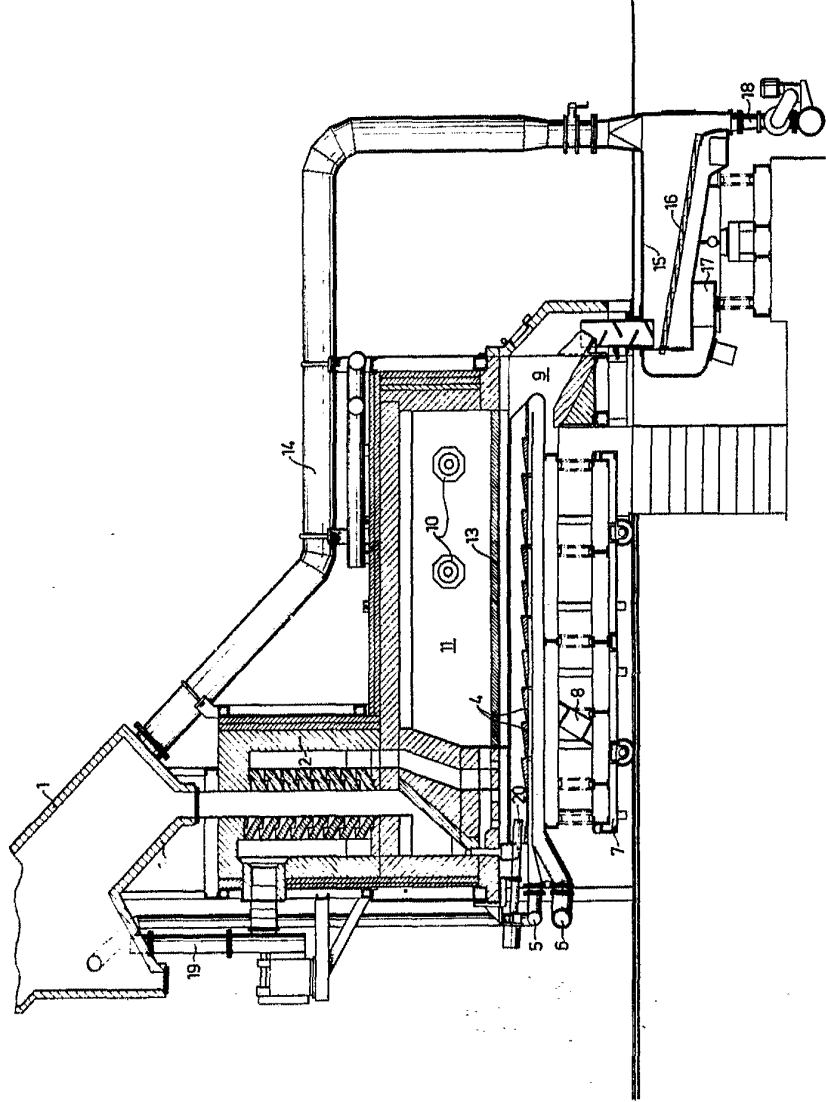
TRR/.



U.S. PATENT OFFICE

344529

*Handwritten note:* 2nd of 1910

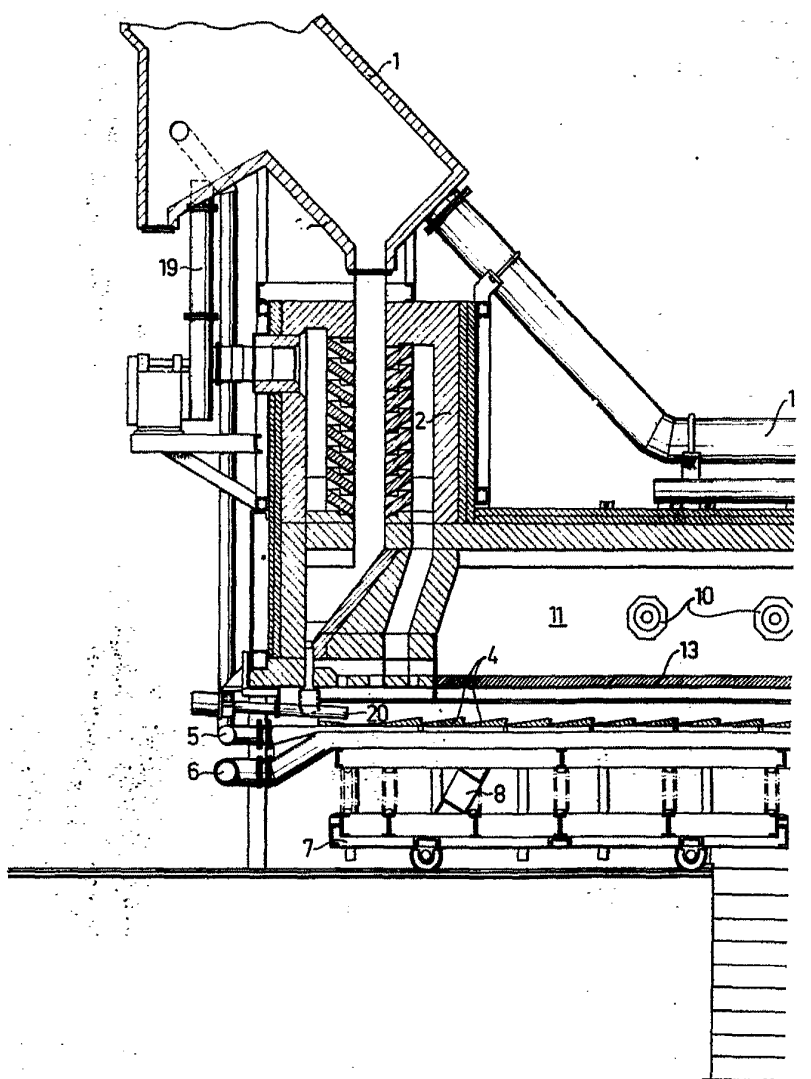


344529

1/1

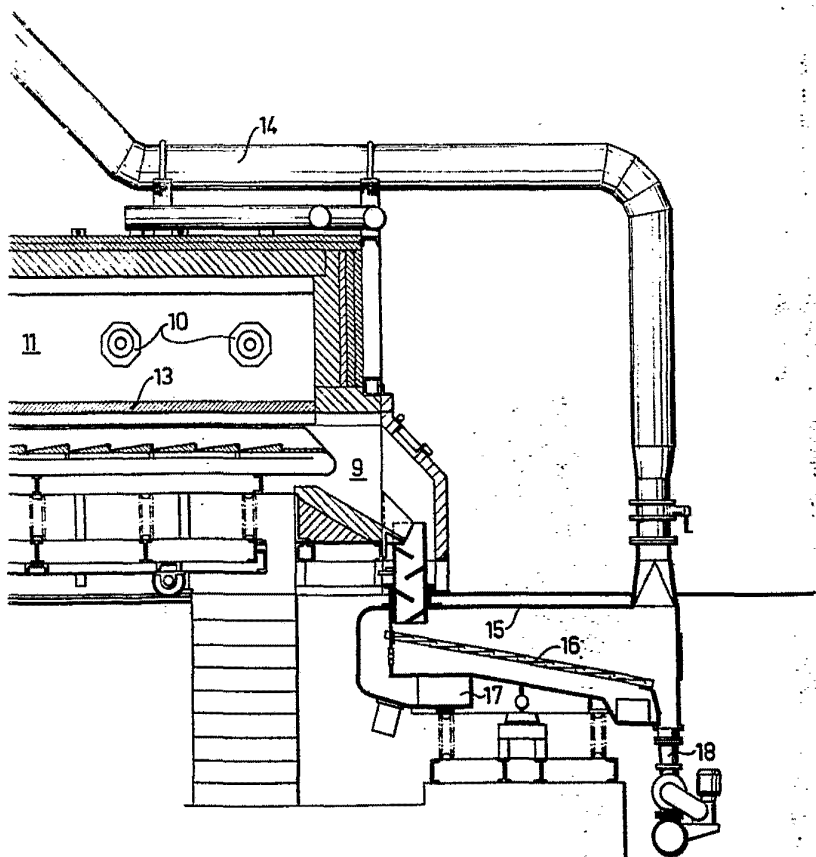
33 210000 10

344529





OCT 7



344529

*Wm. A. Rorer*  
Patent Attorney