

H/V.



313853

## memoria descriptiva

CLASE DE REGISTRO	PATENTE DE INVENCION, por veinte años en España
NOMBRE Y NACIONALIDAD DEL SOLICITANTE	POLYSIUS G.m.b.H. - sociedad alemana -
RESIDENCIA Y DOMICILIO	Neubeckum/Westf. (Alemania) Graf-Galen-Str. 17
<input type="checkbox"/> OBJETO	"INSTALACION PARA LA MEDICION DE TEMPERATURA EN UN HORNO TUBULAR ROTATIVO "
PRIORIDAD	Solicitud patente alemana P 34.424 IXb/42i del día 5 de Junio de 1964.
INVENTOR	Don O. G. Lellep; de nacionalidad norteamericana.



1965

313853

- 1 -

1 El invento se refiere a una instalación para la medición de temperatura en un horno tubular rotativo en movimiento con por lo menos un pirómetro previsto en la envuelta del horno.

5 Es conocido, para el control del funcionamiento de un horno tubular rotativo, medir las temperaturas reinantes en los dos extremos del horno y emplear las señales obtenidas por ello de manera adecuada para la regulación de la instalación del horno. Puede preverse para ello en la entrada del horno en general un pirómetro termoelectrico, mientras que en el extremo inferior del horno, a causa de la alta temperatura allí existente, como regla se requiere un pirómetro de radiación.

10 El desarrollo más moderno en la construcción de hornos tubulares giratorios ha conducido sin embargo a longitudes de hornos tan grandes que ya no es suficiente una simple medición de temperatura en los dos extremos del horno para una vigilancia perfecta del funcionamiento del horno. Por lo tanto, ya se ha intentado abarcar las temperaturas en el interior del horno a través de toda la longitud del mismo y aprovecharlas para la regulación. Una medición de temperatura exacta en el interior del horno tubular rotativo, sin embargo, resulta extraordinariamente difícil en el funcionamiento práctico.

15 Para este fin hasta ahora se utilizaron pirómetros termoelectricos, que están fijados en la envuelta del horno y ruedan con ésta. Pero como un pirómetro termoelectrico montado sin proteger en el interior del horno después de breve tiempo se destruiría mecánicamente por el material o se quemaría totalmente por los gases calientes de las llamas, en estas instalaciones conocidas



313853

1

se requiere rodear con una fuerte pared protectora un pirómetro termoelectrico, previsto en la envuelta del horno o en su cara interior, insertando por ejemplo un tubo grueso.

5

Por ello se producen, sin embargo, considerables inconvenientes: La pared protectora situada entre el pirómetro y el material, falsea el resultado de la medición y lleva a una medición de temperatura relativamente inerte. Los ensayos prácticos demostraron que las temperaturas medidas de esta manera con las instalaciones conocidas pueden desviarse por varios centenares de grados del verdadero valor y que la constante de tiempo de respuesta de la instalación medidora muchas veces importa algunos minutos.

10

Por lo tanto, el invento se basa en el problema de desarrollar una instalación de medición de la clase mencionada inicialmente, evitando estos inconvenientes de las ejecuciones conocidas, que se caracteriza por una alta exactitud de medición y por una gran velocidad de respuesta.

15

Este problema se resuelve según el invento porque la envuelta del horno muestra un orificio de observación abierto hacia el interior del horno, que sirve de canal de radiación para un pirómetro de radiación dispuesto en la cara exterior de la envuelta del horno y está recorrido por un chorro de aire comprimido dirigido hacia el interior del horno.

20

Por este chorro de aire comprimido, el orificio de observación que forma el canal de radiación del pirómetro, en la envuelta del horno, se mantiene libre de partículas de polvo y de material. La utilización de esta clase de chorro de aire comprimido,

25



313853

1

dirigido hacia el interior del horno, hace posible prever una comunicación abierta, solo llena de medio gaseoso, entre el interior del horno y el pirómetro montado en la cara exterior de la envuelta del horno. Esta comunicación abierta permite en cualquier lugar deseado de toda la longitud del horno la utilización de un pirómetro de radiación, que por el chorro de aire comprimido está protegido con seguridad contra averías mecánicas por el material situado en el interior del horno, que sin embargo, gracias al orificio abierto de observación en la envuelta del horno puede medir muy exactamente las temperaturas reinantes en el interior del horno.

5

10

La fuerza del chorro de aire comprimido se adapta a las condiciones respectivas, especialmente al tamaño del orificio de observación y a la clase del material situado en el horno tubular giratorio. Adecuadamente el chorro de aire comprimido se elige solo tan grande que tampoco en la zona angular de una vuelta, en que el pirómetro de radiación se mueve por debajo del material, entren partículas de material hasta el pirómetro.

15

20

El tamaño requerido del orificio de observación depende en primera línea del pirómetro de radiación utilizado. El orificio de observación se elige lo menor posible para que el consumo de aire comprimido sea el mínimo posible.

25

Según una ejecución ventajosa del invento, en el lado exterior de la envuelta del horno está dispuesto un soplador, que sirve para la producción del chorro de aire comprimido, que está en comunicación con el orificio de observación a través de un conducto de tubería, que contiene el pirómetro de radiación. Cuando so-

5



313853

1

bre la envuelta del horno están dispuestos varios pirómetros de radiación distribuidos a través de la longitud del horno, adecuadamente para todos los pirómetros se prevé un soplador común.

5

En el funcionamiento práctico puede ocurrir que el orificio de observación, que sirve de canal de radiación para el pirómetro, este cubierto durante breve tiempo por un trozo mayor del material. Adecuadamente para este caso, en la tubería, que comunica el soplador con el orificio de observación, está prevista una salida auxiliar para el aire comprimido, que tiene una sección transversal menor que el orificio de observación y eventualmente puede ser obturable por una válvula.

10

Si debe medirse con mucha precisión la temperatura superficial del material esencial para el control y la regulación del funcionamiento del horno tubular rotativo, el orificio de observación, según un desarrollo adecuado del invento, se dispone en un ángulo respecto a la dirección radial. De esta manera resulta un camino de radiación especialmente corto desde la superficie del material hasta el pirómetro. Para otros fines del orificio de observación también puede disponerse en dirección radial.

15

20

Además es favorable que el orificio de observación esté previsto en una parte del revestimiento de mampostería del horno intercambiable, que lleva en su cara exterior el pirómetro de radiación. En esta ejecución, por simple intercambio de la parte correspondiente del revestimiento del horno, puede preverse otro orificio de observación y otro pirómetro. Además el revestimiento del horno en este lugar puede cerrarse de la manera usual, cuan-

25



313853

- 5 -

1

do la instalación de medición de temperatura en cada caso algunas veces no sea deseable.

5

Para hacer el orificio de observación lo menor posible, pero por otro lado para no limitar el ángulo de visión del pirómetro de radiación, según el invento es favorable además que el orificio de observación se estreche hacia el pirómetro.

10

Adecuadamente se provee el pirómetro de radiación de manera conocida de una protección contra temperaturas excesivas. Por ejemplo, puede aplicarse una chapaleta protectora que se cierre automáticamente cuando la temperatura sobrepase un determinado valor límite. Para la protección el pirómetro puede preverse además en el extremo interior del pirómetro un vidrio recambiable resistente al fuego.

15

Las señales del pirómetro de radiación se aportan a instrumentos de regulación o de control, que trabajan automáticamente de modo adecuado.

20

En ello es especialmente ventajoso que las señales del pirómetro de radiación en el curso de una vuelta del horno se aporten sucesivamente a tres grupos de aparatos reguladores o de control, conectándose el primer grupo cuando el pirómetro de radiación está dirigido hacia la superficie del material situado en el horno tubular rotativo, el segundo grupo cuando el pirómetro de radiación se mueve por debajo del material, y el tercer grupo, cuando los gases del horno, y la pared interior del horno están situados en el campo de visión del pirómetro de radiación.

25

Si en una ejecución más sencilla, en lugar de



313853

1

tres grupos de instrumentos de regulación o de control, se utiliza solo un grupo único, este grupo se conecta adecuadamente cuando el pirómetro de radiación está dirigido hacia la superficie del material.

5

Al utilizar un número de pirómetros de radiación distribuidos a lo largo del horno tubular rotativo, las señales de estos elementos medidores, pueden reunirse en forma adecuada, por ejemplo, por grupos, utilizándose las señales resultantes, así obtenidas para fines de regulación o vigilancia. En dependencia de las temperaturas medidas mediante los pirómetros de radiación, por ejemplo, la forma de las llamas en el horno tubular giratorio. Por ejemplo, si la llama, con suministro constante de combustible, por aportación tangencial de aire secundario o por otro ajuste de tobera, se acorta y simultáneamente se ensancha, de esta manera se desplaza el suministro del calor todavía más en la zona caliente del horno tubular giratorio. Naturalmente que mediante las señales suministradas por los pirómetros de radiación también pueden regularse otros valores, por ejemplo, el suministro del combustible, del material y del aire secundario, el número de revoluciones del horno, etc.

10

15

20

Al calcinar cemento adecuadamente se prevé por lo menos un pirómetro de radiación en el extremo de la zona de calcinación. Una regulación, que parte de esta indicación de temperatura, posee por cierto la ventaja de que toda la masa del material de calcinación obtiene la temperatura deseada en la subsiguiente zona de clinquer.

25

En la medición de temperatura hasta ahora usual



313853

1 en la zona de clínquer, por el contrario, esto no está garantiza-  
do, ya que el tiempo de permanencia del material es demasiado breve  
desde el lugar de medición de la temperatura en la zona de clínquer  
hasta la salida del horno. La solución según el invento, por el con-  
5 trario, permite efectuar la medición de la temperatura en un lugar  
del horno, que está tan alejado de la salida del horno, que la re-  
gulación puede tener plenos efectos.

En el dibujo se ilustra un ejemplo de ejecución  
del invento. El dibujo muestra en forma esquemática una sección por  
10 un horno tubular rotativo provisto de la instalación medidora según  
el invento.

El horno tubular giratorio representado está pro-  
visto, en la cara interior de la envuelta 1 de chapa de acero, de  
un revestimiento 2, que contiene una o varias partes 3 intercambia-  
15 bles de material cerámico. En esta parte 3 del revestimiento está  
previsto un orificio de observación 4, que sirve de canal de radia-  
ción para un pirómetro de radiación 5 dispuesto en la cara externa  
de la envuelta del horno.

Este pirómetro 5 de radiación está situado en el  
20 suplemento 6a de una tubería 6, que une un soplador 7 con el orifi-  
cio de observación 4. La impulsión del soplador 7 se efectúa por un  
motor de corriente trifásica, que igualmente está dispuesto en la  
cara externa de la envuelta del horno 1 y que se alimenta a través  
de anillos rozantes.

25 La tubería 6 está unida a través de una tubuladu-  
ra 6b con una placa 8, que cierra la parte intercambiable 3 del re-



5

313853

1

vestimiento 2 en la cara exterior. Entre el suplemento 6a y la tubuladura 6b de la tubería 6 está prevista una parte cónica 6c, en la que se encuentra una salida auxiliar 9.

5

La parte intercambiable 3 del revestimiento 2 del horno se rodea en sus lados por una pared 10 resistente al calor, preferentemente metálica.

El funcionamiento de la instalación medidora según el invento es el siguiente:

10

Si el horno giratorio gira en la dirección de la flecha 11, el pirómetro de radiación 5 ve el material a calcinar y el interior del horno a través del orificio 4 de observación en cada caso bajo distinto ángulo de visión. Si el orificio de observación 4 se encuentra en el alcance angular situado entre las líneas A y B, el pirómetro de radiación 5 está dirigido hacia la superficie del material 12 situado en el horno, y mide por ello su temperatura superficial. La corriente de aire transportada por el soplador 7 a través de la tubería 6 al interior del horno mantiene libre el orificio de observación 4 de material de calcinación, polvo y gases de fuego y protege al mismo tiempo el pirómetro de radiación 5 de exceso de calentamiento.

15

20

25

En la zona angular entre las líneas B y C gira el orificio de observación 4 y por ello también el pirómetro de radiación 5 pasando por debajo del material 12. Se evita en ello una penetración de material en el orificio de observación 4 por el chorro de aire comprimido, que sopla el soplador 7 a través del orificio de observación 4 en la dirección hacia el interior del horno. En esta



313853

1

zona mide el pirómetro de radiación 5 en esencia la temperatura de la masa del material a calcinar.

5

En la zona angular entre las líneas C y A los gases del horno y la pared interna del mismo están en el campo de visión del pirómetro de radiación 5.

10

Si el orificio de observación 4 durante el funcionamiento en alguna ocasión se tapase totalmente por un trozo mayor del material durante breve tiempo, el chorro de aire comprimido, suministrado por el soplador, sale por la salida auxiliar 9, de modo que el pirómetro de radiación 5 se sigue refrigerando y queda protegido de la suciedad.

-----

15

N O T A.-  
=====

20

La presente patente de invención comprende las siguientes reivindicaciones:

25

1.- Instalación para la medición de temperatura en un horno tubular rotativo en movimiento, por lo menos con un pirómetro previsto en la envuelta del horno, caracterizada porque la envuelta del horno muestra un orificio de observación abierto hacia el interior del horno, que sirve de canal de radiación para un pirómetro de radiación montado en la cara exterior de la envuelta del horno, y está recorrido por un chorro de aire comprimido, dirigido

5



313853

- 10 -

1

hacia el interior del horno.

5

2.- Instalación según la reivindicación 1, caracterizada porque en la cara externa de la envuelta del horno está dispuesto un soplador, que sirve para la producción del chorro de aire comprimido, que está unido con el orificio de observación a través de una tubería, que contiene el pirómetro de radiación.

10

3.- Instalación según la reivindicación 2, caracterizada porque en la tubería, que une el soplador con el orificio de observación, está prevista una salida auxiliar para el aire comprimido.

15

4.- Instalación según la reivindicación 1, caracterizada porque el orificio de observación está dispuesto bajo un ángulo respecto a la dirección radial.

5.- Instalación según la reivindicación 1, caracterizada porque el orificio de observación está previsto en una parte intercambiable del revestimiento del horno, que lleva en su cara exterior el pirómetro de radiación.

20

6.- Instalación según la reivindicación 1, caracterizada porque el orificio de observación está estrechado hacia el pirómetro.

7.- Instalación según la reivindicación 1, caracterizada porque el pirómetro de radiación está provisto de una protección contra excesos de temperatura.

25

8.- Instalación para la medición de temperatura en un horno tubular rotativo.

Según se describe y reivindica en la presente me-



313853

1

moria descriptiva y se ilustra con los dibujos que a la misma se acompañan.

Consta esta memoria de once hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara.

5

Madrid, a 5 de Junio de 1965.

 LOS ROEB

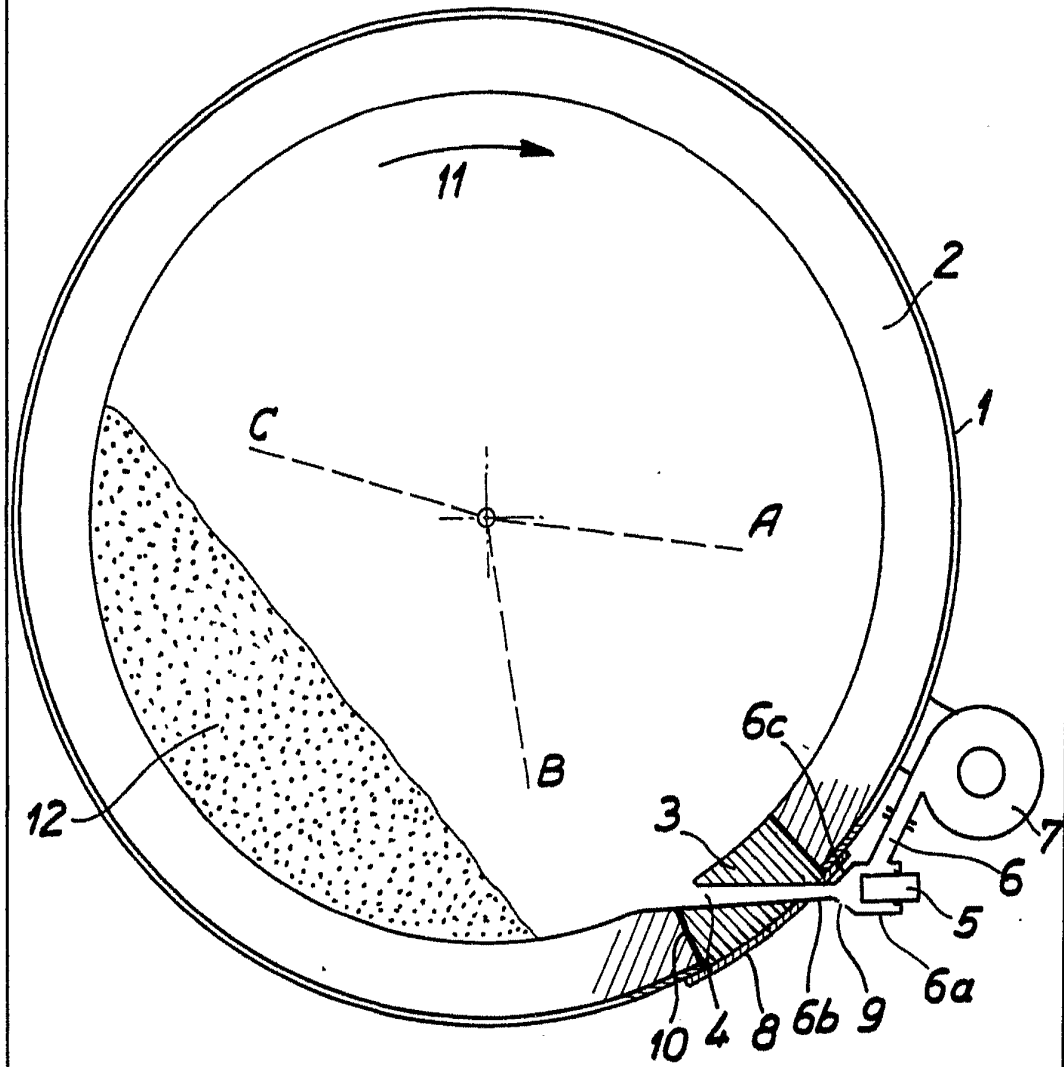
10

15

20

25

313853



ESCALA VARIABLE

CARLOS ROEB