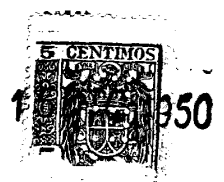

P.- 8436.-
A. 3128.-

1 95 8 02

1 958 02



15 DIC. 1950

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de METALLGESELLSCHAFT AKTIENGESELLSCHAFT, entidad alemana, establecida en Reuterweg 14, Frankfurt a.M., Alemania, por:

"UN HORNO TUBULAR ROTATIVO CON INSERCIÓN CILINDRICA".

5 Como es sabido, el rendimiento de un horno tubular rotativo depende en esencia de la medida en la cual tiene lugar el contacto entre el gas y el material. Por lo general, el material se encuentra principalmente en la parte inferior del tubo que gira y la renovación de la superficie se realiza sólo de un modo muy imperfecto. De este modo, la capa de material que se encuentra arriba durante un tiempo más prolongado, se calienta fuertemente, al paso que el material subyacente sólo toma parte de un modo incompleto en



C. 1950

1 9 5 8 0 2

la reacción. Pero este material que reacciona lentamente es decisivo para el rendimiento del horno.

5 Se ha intentado diferentes veces hacer más intenso el contacto entre el material y el gas disponiendo inserciones en el horno tubular rotatorio. Así, por ejemplo, se han incorporado deflectores, de metal o de arcilla refractaria, los cuales, a consecuencia de su ejecución a modo de paletas arrastran consigo hacia arriba el material durante la rotación y lo dejan caer en el espacio del horno al llegar a una posición determinada. La carga sobre la sección es también más o menos imperfecta en este caso, ya que no es posible curvar tan fuertemente los deflectores que vier-
10 tan sobre toda la sección.

15 Se ha ensayado además, dándola una mayor velocidad, desviar la corriente de gas de su dirección normal mediante inserciones que están dispuestas, por ejemplo, en forma de chapas perpendiculares al eje del horno y que tienen aberturas, de modo que la corriente atravesase el material que descansa sobre la parte inferior del horno, puesto que la transmisión del calor, como es sabido, es función,
20 entre otros factores, de la velocidad del gas, y se ha conseguido de este modo una mejor transmisión del calor y, con ello, una aceleración de la reacción.

25 Por medio del invento se logra, por una parte, aumentar todavía la velocidad del gas en el horno o en una parte determinada o partes determinadas del mismo y, de este modo, conseguir una transmisión mejorada del calor o una velocidad de reacción incrementada entre el material y el



195802

gas y, por otra parte, hacer totalmente uniforme la carga sobre la sección libre por el material. De acuerdo con el invento, a partir de una distancia determinada desde la entrada del material en el horno la cual, por ejemplo, puede ascender a $1/3$ del diámetro del mismo, se monta interiormente un cuerpo cilíndrico que, por ejemplo, descansa sobre apoyos que, a su vez, se asientan sobre la mampostería del horno. Este tubo, en forma conocida en sí misma, puede hacerse de segmentos individuales, que utilizan las paredes de apoyo como estribos. Los apoyos pueden disponerse cerrados uno tras otro, pero en muchos casos es ventajoso prever soluciones de continuidad a intervalos regulares de modo que el material y el gas puedan moverse libremente en el espacio hueco que se forma entre la mampostería envolvente y el tubo. La inserción cilíndrica que, en su caso, lo mismo que la pared interior de la envolvente del horno, puede estar interior y exteriormente provista de inversores, anillos estancadores o similares, posee, según el invento, en puntos adecuados y en número cualquiera, aberturas de tamaño y forma adecuados, de modo que entre el espacio hueco de la envolvente y el interior del tubo incorporado se produzca una unión. Estas aberturas pueden hacerse a elección, por ejemplo, redondas, rectangulares a lo largo del eje del horno, rectangulares transversalmente al eje del horno o también en cualquier otra forma adecuada. Sirven, según el invento, para que la corriente de gas y el material sean guiados de dentro a fuera y viceversa. En la rotación del horno el material que, por ejemplo, se encuentra dentro del tubo



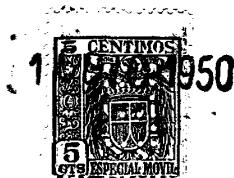
1950

195802

central, cae por los agujeros en el espacio hueco de la envolvente, es removido al seguir girando el horno, en este espacio, por los inversores, pudiendo servir también como tales las paredes de apoyo y llevado luego de nuevo hacia arriba y cae finalmente por las aberturas del tubo interior otra vez en el espacio hueco interior, desde el cual llega nuevamente por las aberturas al espacio que hay entre la envolvente del horno y la inserción cilíndrica. Esto se repite constantemente. Por la caída repetida el material a tratar es esponjado, y todas sus partes se ponen en contacto con extraordinaria frecuencia con la corriente de gas.

Se sabe ya hacer hornos tubulares rotativos con una inserción cilíndrica por la cual pueden llevarse gases de calentamiento o también un agente refrigerante. Estas inserciones no poseen aberturas, sin embargo, por las cuales deba realizarse un transporte del material a tratar desde el espacio existente entre la envolvente del horno y la inserción cilíndrica al espacio interior, o viceversa. Tampoco es posible en estos hornos, por consiguiente, un tratamiento intensivo de esta clase del material, como ocurre en el horno tubular rotativo según el invento.

En muchos casos puede ser adecuado mantener cerrada la inserción cilíndrica en un extremo o, incluso, en ambos. De este modo se evita que la corriente de gas atraviese el horno en parte demasiado grande por el tubo central. La pared de cierre de la inserción cilíndrica puede hacerse también perforada, no obstante, y regular de este modo la distribución del gas entre la inserción y el espacio exis-



1 95 8 02

tente entre la envolvente del horno y la inserción.

Otra forma de ejecución del horno tubular rotativo según el invento consiste en que la inserción central cilíndrica quede subdividida a ciertas distancias por una o más paredes que, por ejemplo, son perpendiculares a su eje. La corriente de gas es obligada de este modo a fluir por el estrecho espacio hueco de la envolvente, tomando una mayor velocidad y determinando de este modo una mejor transmisión del calor o una mejor reacción entre el material y el gas. En otros lugares podrán encontrarse a su vez una pared o incluso varias paredes en el espacio hueco de la envolvente, por ejemplo, perpendiculares a su eje, de modo que la corriente de gas pasara al revés desde el espacio hueco de la envolvente al espacio cilíndrico. Es posible de este modo realizar estos escalonamientos con la frecuencia que se quiera y en la magnitud que se desee. Además, las paredes se pueden hacer, por ejemplo, como anillos o similares, en su caso con diámetros interiores diversos, y regular de este modo el paso de material y gas a través del horno.

En los casos en que debe llevarse a cabo, por ejemplo, una reacción exotérmica, como en la tostación de piritas o similares, pueden introducirse en el horno gases, por ejemplo, aire, aire enriquecido en oxígeno o similares por tubos que penetran en la envolvente del horno o en ella y en la pared de la inserción cilíndrica, los cuales entran directamente en reacción con el material. Se puede introducir el aire o similar, por consiguiente, sólo en el espacio o espacios entre la envolvente del horno y el cilindro o tam-



15

195802

bién directamente desde fuera o indirectamente desde el espacio hueco de la envolvente, en el espacio cilíndrico. Del mismo modo pueden introducirse gases combustibles, por ejemplo, reductores, en el horno. En el caso, como, por ejemplo, en la preparación térmica de minerales de hierro, de que los reactivos sólidos sean influidos desfavorablemente por la combustión de gases de calentamiento o similares, existe también la posibilidad de realizar la combustión de los gases a elección exclusivamente en el tubo interior o en el espacio hueco de la envolvente o, por ejemplo, en uno o más lugares del espacio hueco de la envolvente o del tubo interior, y conducir sólo los gases quemados calientes al espacio previsto para la transformación del material.

Ventajosamente, el cilindro y los apoyos se hacen de material refractario, por ejemplo, de ladrillos refractarios o similares. Pero pueden hacerse también de aceros aleados, estándose, por lo general, ligado por lo demás a ciertas temperaturas máximas que son más bajas que al emplear arcilla como material constructivo. Es adecuado hacer el tubo central de un material de menor peso específico que los apoyos a fin de mantener lo menor posible el peso de la inserción. En el caso de reacciones exotérmicas los apoyos pueden ser ventajosamente de un material buen conductor, a fin de mantener lo más elevada posible la derivación del calor hacia fuera.

Los hornos tubulares rotativos según el invento pueden emplearse con ventaja, por ejemplo, en la calcinación de cemento. Como los ensayos lo han demostrado, se consigue



1950

195802

en esta aplicación una disminución considerable de la temperatura de los gases residuales y un aumento del rendimiento. También para la tostación de minerales sulfúricos, un horno rotativo tubular según el invento ofrece ventajas considerables que se traducen, por ejemplo, en una intensificación del proceso de tostación y de mayores concentraciones del gas de tostación en ácido sulfuroso. Además, se evitan indeseables aumentos de la temperatura y, con ello, la formación de incrustaciones en la envolvente del horno, con lo cual pueden lograrse considerables aumentos de rendimiento.

Para explicar más todavía el invento sirven los dibujos anejos, en los cuales se han representado hornos tubulares rotativos según el invento, a modo de ejemplo y esquemáticamente.

La figura 1 muestra un horno tubular rotativo según el invento, en corte longitudinal, en el cual se disponen tubos para la alimentación del gas tanto en el espacio hueco de la envolvente como también directamente en el espacio hueco de la inserción cilíndrica. La figura 2 da una sección transversal a través de un horno tubular rotativo según el invento, también con un tubo para la alimentación directa del aire en el espacio hueco interior. La figura 3 muestra un horno de esta clase con un tubo de aportación en el espacio hueco exterior. Los hornos pueden estar montados, en forma conocida, sobre aros de rodadura y rodillos y ser puestos en rotación por medio de una corona dentada.

En las figuras 1 a 3, 1 es la envolvente del horno, hecha de hierro forjado, 2 es la mampostería de arcilla

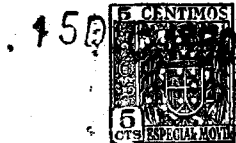


195802

refractaria, 3 es un cuerpo cilíndrico insertado, por ejemplo, de arcilla refractaria, que puede estar cerrado en uno o en ambos extremos por un fondo perforado 8 y que descansa sobre los apoyos longitudinales 4. En la dirección longitudinal, el espacio hueco exterior puede estar subdividido por paredes transversales 5 en zonas aisladas. Para el mismo fin pueden disponerse en el espacio hueco interior las paredes transversales 6 y 7, existiendo en todo caso la posibilidad de que estas paredes como, por ejemplo, la pared 7, puedan estar hechas como anillos con diámetros interiores distintos. Para la alimentación de aire o de gas al espacio hueco exterior sirven los tubos 9 y para la aportación al espacio hueco interior, los tubos 10.

El cuerpo cilíndrico interior posee según el invento las aberturas 11-13, que pueden hacerse a elección redondas como 11, o rectangulares a lo largo del eje, como 12, o rectangulares transversalmente al eje, como 13. Para poder hacer más íntimo el contacto de gas y material, pueden incorporarse deflectores 14, por ejemplo, de material aleado. El funcionamiento de un horno tubular rotativo según el invento es entonces el siguiente:

El material a tratar es entregado en una extremidad del horno y se distribuye en el espacio hueco exterior e interior. Al girar el horno, las paredes de apoyo 4 actúan como deflectores. El material que se encuentra en el espacio hueco exterior es levantado por ellas y cae por los agujeros 11, 12 o 13 en el espacio de dentro de la inserción cilíndrica. Sobre el fondo de esta última el material



195802

caído es arrastrado por los deflectores 14, vertido sobre la sección transversal de la inserción y llega de nuevo por las aberturas 11-13 al espacio existente entre la envolvente del horno y la inserción. Los gases del horno toman el mismo camino, realizándose además la regulación del paso del material y el gas por el horno mediante las paredes 5-7.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada el 16 de Diciembre de 1949, bajo el Número M. 1046 V/80c, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto Ley sobre Propiedad Industrial.

---- N O T A ----

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, son los siguientes:

1º. Un horno tubular rotativo con una inserción cilíndrica que se extiende en el eje longitudinal del horno y que, en su caso, puede estar provista en puntos adecuados con paredes, anillos de contención o similares, caracterizado por que en la inserción cilíndrica se disponen aberturas en número cualquiera y en puntos adecuados.

2º. Un horno tubular rotativo según se reinvin-



1950

195802

dica en el punto 1º., caracterizado por que las aberturas se hacen redondas, rectangulares paralelas o también rectangulares transversales al eje del horno o en cualquier forma adecuada.

5

3º. Un horno tubular rotativo según se reivindica en los puntos 1º. y 2º., caracterizado por que los apoyos que sirven como estribos para la inserción cilíndrica consistente, en forma en sí conocida, por ejemplo, en segmentos individuales, están dispuestos cerrados uno tras otro o porque se prevén soluciones de continuidad en las paredes de los apoyos.

10

4º. Un horno tubular rotativo según se reivindica en los puntos 1º. a 3º., caracterizado por que la inserción cilíndrica está cerrada en uno o en ambos extremos, pudiendo eventualmente estar perforada la pared o paredes de cierre.

15

5º. Un horno tubular rotativo según se reivindica en los puntos 1º. a 4º., caracterizado por que en la inserción cilíndrica así como en el espacio entre la envolvente del horno y la inserción cilíndrica se disponen a distancias determinadas, por ejemplo, paredes verticales, las cuales pueden eventualmente hacerse en forma de anillo.

20

6º. Un horno tubular rotativo según se reivindica en los puntos 1º. a 5º., caracterizado por tubos para la introducción de aire o de otros gases o mezclas de gases, cuyos tubos atraviesan la envolvente del horno o la inserción cilíndrica o también la envolvente del horno y la inserción cilíndrica.

25



1950

195802

5 7º. Un horno tubular rotativo según se reivindica en los puntos 1º. a 6º., caracterizado por una inserción cilíndrica con aberturas, una o más paredes de cierre perforadas en su caso, eventualmente paredes transversales hechas como anillos y tubos de alimentación de gas.

8º. Un horno tubular rotativo con inserción cilíndrica.

10 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, ilustrado en el dibujo que se acompaña y para los fines que se han especificado.

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

Madrid a 15 DIC, 1950
P. A.

Alberto de Elzaburu
Per Peder

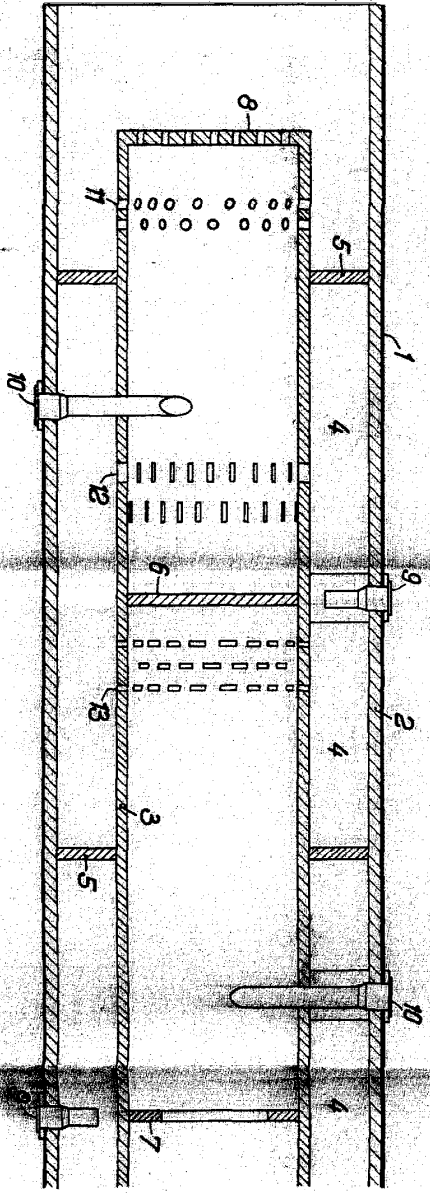
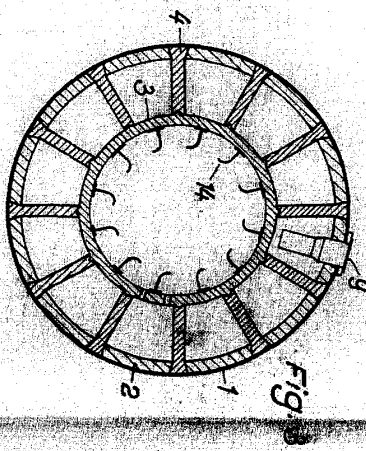
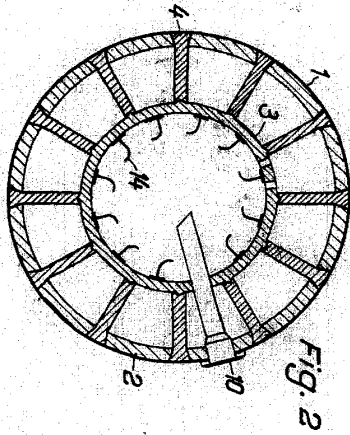


Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

ESCALA VARIABLE METALLSCHMIDT ACTINGERSCHMIDT I/I

151002

151002



P. A. A.
ABREUVE EISEN
Evler