

416282

24



PATENTE DE INVENCIÓN

Le A 14 149-Sp.

Fr. 10-6-75

Int. Cl.:

F27B

416282

## Memoria Descriptiva

sobre:

PERFECCIONAMIENTO EN LA CONSTRUCCION DE EMPAQUETADURAS  
REFRIGERADAS POR AGUA.

-----

*Solicitante:* BAYER AKTIENGESELLSCHAFT, entidad alemana,  
residente en Leverkusen-Bayerwerk,  
República Federal Alemana.

-----

La invención se refiere a perfeccionamientos en una empaquetadura refrigerada por agua para el extremo de entrada y/o de salida de un horno tubular giratorio entre el tubo giratorio y como mínimo una pieza de conexión en reposo.

5.

La hermetización de los hornos tubulares gi-

416282

- 2 -



ratorios se efectúa esencialmente mediante anillos de fricción que se han de refrigerar en forma correspondiente. Un método primitivo es la disminución de la temperatura mediante aislamiento interior, es decir, mediante un revestimiento de mampostería correspondiente. Justamente en los extremos del tubo giratorio está, sin embargo, expuesta la mampostería del revestimiento a los efectos fuertemente abrasivos del material tratado. Un gran número de empaquetaduras se basa en la refrigeración por aire. Un resumen sobre el actual estado de la técnica de estas clases de empaquetaduras se encuentran en la revista "Zement-Kalk-Gips" nº 5, 1971, pág. 208 a 215.

En cualquier clase de enfriamiento por aire de la empaquetadura se presentan diferencias de temperatura entre los distintos elementos de construcción, que se han de tener en consideración mediante correspondientes tolerancias o elementos adicionales. Especialmente problemática es la lubricación, ya que para esto no es posible una refrigeración suficiente. Las cantidades de aire de refrigeración necesarias, son según la magnitud de las empaquetaduras y del modo de servicio, extremadamente altas.

La refrigeración más eficaz de la empaquetadura es una refrigeración por agua. Esta sin embargo, solo se puede emplear en aquellos procesos en los cuales al no alcanzarse el punto de licuefacción los condensados no originen perjuicios en las superficies de hermetización o bien en el agente lubricante. Una empaquetadura de horno giratorio de estas, refrigerada por agua, se menciona por ejemplo en Ullmann, tomo I, edición 1951, pág. 836, Fig. 1267. Al emplear refrigeración por aire o agua se necesitan hasta ahora en todos los casos costosas piezas de fundición en los extremos a enfriar del horno tubular

y en el extremo de la correspondiente pieza de conexión. Estas piezas de fundición son generalmente de aleación de cromo y de níquel.

5. La presente invención tiene por cometido -  
crear una empaquetadura refrigerada por agua, para hornos tubu-  
lares giratorios, que precisa de una cantidad de energía refri-  
geradora lo más reducida posible, permite una construcción lo  
10. más sencilla posible de la entrada o salida del horno a refrige-  
rar, una larga duración de vida de la empaquetadura y evita la  
formación de condensados por los cuales pudiera formarse corro-  
sión.

Este cometido se soluciona según la presente invención mediante una empaquetadura refrigerada por agua que se caracteriza por las siguientes particularidades:

15. a) el extremo de una pieza de conexión dirigido hacia el extre-  
mo del tubo giratorio se compone de un arrollamiento sin fin  
de tubo de ebullición, cuyas distintas espiras se unen entre  
sí mediante costuras de soldadura hermetizantes, habiéndose  
conectado el arrollamiento sinfin a un sistema de circulación  
20. forzada,
- b) el correspondiente extremo del tubo giratorio se compone de  
un arrollamiento sinfin de tubos de ebullición cuyas distin-  
tas espiras se unen entre sí por una costura de soldadura -  
hermetizante y habiéndose conectado el arrollamiento sinfin  
a un sistema de circulación forzada,
25. c) al correspondiente extremo del tubo giratorio se le adjudica un anillo de empaquetadura concéntrico que se compone de  
un arrollamiento sinfin de tubo de ebullición, cuyas distin-  
tas espiras se unen entre sí por costuras de soldadura y don-  
30. de el arrollamiento sinfin se conecta al sistema de circula-



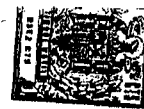
ción forzada,

5. d) el anillo de empaquetadura se dota, en primer lugar, de un anillo de fricción radial que mediante costuras de soldadura conductoras de calor se une al arrollamiento sinfin, habiéndose adjudicado al anillo de fricción radical un contra-anillo de fricción radial que mediante costuras de soldadura herméticas y conductoras de calor se une al arrollamiento sinfin de la pieza de conexión, y en segundo lugar, se dota de un anillo de fricción axial que, mediante costuras de soldadura conductoras de calor, se conecta con el arrollamiento sinfin, habiéndose adjudicado al anillo de fricción axial un contra-anillo de fricción axial que, mediante costuras de soldadura conductoras de calor, se conecta con el arrollamiento sinfin del extremo del tubo giratorio,
10. e) cada arrollamiento sinfin tiene adjudicada su propia tobera de estabilización,
15. f) el agente de refrigeración se compone de un líquido en ebullición.

20. Debido al sistema de circulación forzada ya existente en los hornos tubulares giratorios para otros fines de refrigeración no significa ningún gasto adicional esencial el conectar también estos arrollamientos sinfin al sistema de circulación forzada para enviar el líquido de refrigeración necesario a través de los arrollamientos sinfin. En comparación con las empaquetaduras hasta ahora conocidas el gasto constructivo en el lugar de la empaquetadura es comparativamente reducido pues los arrollamientos sinfin forman simultaneamente las partes de pared correspondientes del horno giratorio y de la pieza de conexión o bien forman, por la soldadura de los arrollamientos entre sí, el

25. anillo de empaquetadura autoportante. Por el sistema de circula-

30.



ción forzada se recupera continuamente el líquido de refrigeración y la energía térmica recogida se puede aprovechar. Como con la empaquetadura según la presente invención se logra por primera vez llegar en los lugares de empaquetadura a unas temperaturas tan bajas de manera que no se destruya el lubricante, se puede lubricar las superficies de fricción de manera que se pueda asegurar una larga duración de vida.

La buena refrigeración permite el empleo de materiales más favorables en su coste, tales como, por ejemplo, acero. Debido a la sencillez constructiva es el peso total de una empaquetadura de éstas mucho más reducido que en las hasta ahora usuales. Debido a la igualdad de temperatura en todas las partes de la empaquetadura se pueden emplear tolerancias más reducidas entre estas piezas, lográndose así una mejor hermetización. Finalmente, la energía de refrigeración se puede aprovechar también, por ejemplo, en forma de vapor pretensado.

La temperatura del líquido hirviendo, por ejemplo, agua, se seleccionará de manera que se eviten tanto la formación de condensado como de incrustaciones en el lugar de la empaquetadura y, especialmente, en las superficies de hermetización. Por ejemplo, en la tostación de piritas es necesario mantener la temperatura de refrigeración entre 232°C y 249°C, es decir, correspondiente a una presión de 30 a 40 atmósferas absolutas en el líquido de refrigeración.

La conexión de los arrollamientos sinfin del extremo del tubo giratorio y del anillo de empaquetadura con los correspondientes anillos de fricción se efectúa colocando en cada una espira y después soldándola con el anillo de fricción y la espira anterior antes de colocar la siguiente espira y soldarla con el anillo de fricción. Naturalmente los espiras entre si

416282

- 6 -



- se pueden soldar ulteriormente después de haberlas soldado con el correspondiente anillo de fricción. En todos los lugares en los cuales pueden salir gases del horno es naturalmente necesario que las costuras de soldadura se unan herméticamente los arrollamientos. La conexión del arrollamiento sinfin de la pieza de conexión al sistema de circulación forzada no ofrece dificultad alguna. El arrollamiento sinfin del anillo de empaquetadura deberá conducirse a través de piezas intermedias elásticas, ya que si bien el anillo de empaquetadura está asegurado contra giro, sin embargo, ha de tener una cierta libertad de giro. El arrollamiento sinfin del extremo del horno tubular giratorio deberá finalmente conducirse a través de una empaquetadura doble hacia el exterior. Como en muchos hornos tubulares giratorios el sistema de circulación forzada se han conectado además dedos palpadores, que penetran en el interior del horno, frecuentemente ya existe una doble empaquetadura de éstas. Las toberas de estabilización se encargan de que no se presenten sobrecalentamientos.
- El anillo de empaquetadura se empuja en forma en si conocida por contrapesos con su anillo de fricción radial contra el contra-anillo de fricción radial de la pieza de conexión.
- Los arrollamientos sinfin se enrollan según el esquema usual en la construcción de calderas.
- En el dibujo se ha representado en forma puramente esquemática la empaquetadura según la presente invención en un ejemplo de ejecución en el extremo de salida de un horno tubular giratorio. Muestran:
- la figura 1 la empaquetadura de una cabeza de horno tubular giratoria en sección longitudinal parcial,
- la figura 2 el esquema de arrollamiento para los arrollamientos



sinfin de la pieza de conexión y del extremo del tubo giratorio, la figura 3 una vista frontal del anillo de empaquetadura, la figura 4 el esquema de arrollamiento del arrollamiento del anillo de empaquetadura.

5. Un horno tubular giratorio 1 compuesto de un envolvente de chapa de acero 2, con revestimiento refractario 3, muestra en su extremo 4 una pieza apéndice 5. Esta se compone de un arrollamiento sinfin 6 de tubos de ebullición, cuyas distintas espiras 7 están unidas entre si por costuras de soldadura 8 herméticas conductoras de calor. El primer arrollamiento 7 está soldado a una brida de conexión 9 que está atornillada al envolvente de chapa de acero. Una parte de los arrollamientos 7 está rodeada exteriormente de un anillo de fricción axial 10 y unida con este por costuras de soldadura 11 térmicamente conductoras.

15. La construcción del arrollamiento 6 sinfin está representado esquemáticamente en la figura 2. En el lado de entrada se ha previsto una tobera de estabilización 12 que garantiza que existe siempre suficiente cantidad de agente de refrigeración para que no presenten fenómenos de sobrecalentamiento. Los arrollamientos se han dispuesto de manera que se alternen siempre un arrollamiento alimentador y un arrollamiento evacuador. De esta manera se forma en toda la longitud del arrollamiento sinfin 6 un efecto refrigerador igualado. La alimentación 13 y la salida 14 se conducen a través de una empaquetadura doble, no representada, fuera del horno tubular giratorio y se conectan a un sistema de circulación forzosa no representado (Sistema La Mont), que se compone esencialmente de un tambor de vapor, una bomba de circulación y un gran número de superficies intercambiadoras de calor con toberas de estabilización anteconectadas 12.

20.

25.

30.

416282

- 8 -



Al final 4 del horno tubular giratorio 1 se ha dispuesto como pieza de conexión 15 un refrigerador. Este se compone de un envolvente de acero 16 con revestimiento refractario 17. En su extremo 18 dirigido hacia el extremo del horno tubular giratorio 4 se ha abridado una pieza de apéndice 19. Esta se compone de una brida 20 a la cual se ha soldado herméticamente la primera espira 21 de un arrollamiento sinfin 22 compuesto de tubo de ebullición. Las distintas espiras 21 están unidas asimismo entre sí en forma hermética y conductora de calor por las costuras de soldadura 23. La más extrema de las espiras 21 está soldada en forma hermética y conductora de calor con un contra-anillo de fricción radial 24. El arrollamiento sinfin 22 de la pieza de conexión 15 es de mayor diámetro que el arrollamiento sinfin 6 del horno tubular giratorio 1 y rodea parcialmente a éste. El esquema de arrollamiento de este arrollamiento sinfin 21 corresponde al de la figura 2. También aquí se ha previsto una tobera de estabilización 12. El arrollamiento sinfin 22 está conectado al mismo sistema de circulación forzada como el arrollamiento sinfin 6. Como el arrollamiento sinfin 22 no gira, su conexión no ofrece problema alguno.

El elemento de hermetización propiamente dicho se compone del anillo de empaquetadura 25. Este está constituido de dos mitades de anillo 26 y 27. (fig. 3).

El arrollamiento sinfin 28 está subdividido en dos mitades de arrollamiento y 30 unidas entre sí. Sus espiras 31 están unidas entre sí y con un anillo de fricción radial 32 y un anillo de fricción axial 33 a través de costuras de soldadura conductoras de calor 34. Estas están divididas en la mitad y forman las partes portantes del anillo de empaquetadura 25. A parejas de bridas comunes 35 se han atornillado los medio-



anillos entre si. Contrapesos 36 oprimen el anillo de empaquetadura 25 contra el contra-anillo de fricción radial 24. El anillo de empaquetadura 25 está dotado de un brazo de palanca 37 que está sujeto a un resorte de tracción 38. El resorte de tracción le permite al anillo de empaquetadura 25 la reducida holgura de rotación necesaria. Si el torsionamiento resulta demasiado grande se cuida un interruptor final 39 de la desconexión de emergencia. La entrada 40 y la salida 41 del arrollamiento sinfin 28 se ha desarrollado elásticamente de manera que al presentarse un torsionamiento permisible del anillo de empaquetadura 25 no se origine ninguna rotura. Asimismo está conectado al sistema de circulación forzada. En la entrada 40 se ha dispuesto una tobera de estabilización 42.

NOTA

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de Patente presentada en Alemania el 27 de junio de 1972, con el número P 22 31 425.6, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita una Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE EMPAQUETADURAS REFRIGERADAS POR AGUA, caracterizándose por lo siguiente.

1.- Perfeccionamientos en la construcción de empaquetaduras, refrigeradas por agua, para el extremo de entrada y/o de salida de un horno tubular giratorio entre el tubo



5. giratorio y como mínimo una pieza de conexión en reposo, caracterizadas porque el extremo de una pieza de conexión dirigido hacia el extremo del tubo giratorio se compone de un arrollamiento sinfin de tubo de ebullición, cuyas distintas espiras se unen entre si mediante costuras de soldadura hermetizantes, habiéndose conectado el arrollamiento sinfin a un sistema de circulación forzada, porque el correspondiente extremo del tubo giratorio se compone de un arrollamiento sinfin de tubos de ebullición cuyas distintas espiras se unen entre si por una costura de soldadura hermetizante y habiéndose conectado el arrollamiento sinfin a un sistema de circulación forzada, y porque al correspondiente extremo del tubo giratorio se le adjudica un anillo de empaquetadura concéntrico que se compone de un arrollamiento sinfin de tubo de ebullición, cuyas distintas espiras se unen entre si por costuras de soldadura y donde el arrollamiento sinfin se conecta al sistema de circulación forzada.
- 10.
- 15.

- 2.-Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizado porque, el anillo de empaquetadura se dota, en primer lugar, de un anillo de fricción radial que mediante costuras de soldadura conductoras de calor se une al arrollamiento sinfin, habiéndose adjudicado al anillo de fricción radial con un contra-anillo de fricción radial que mediante costuras de soldaduras herméticas y conductoras de calor se une al arrollamiento sinfin de la pieza de conexión, y en segundo lugar se dota de un anillo de fricción axial que, mediante costuras de soldadura conductoras de calor, se conecta con el arrollamiento sinfin, habiéndose adjudicado al anillo de fricción axial un contra-anillo de fricción axial que, mediante costuras de soldadura conductoras de calor, se conecta con el arrollamiento sinfin del extremo del tubo giratorio, estando cada arrollamiento sinfin tiene
- 20.
- 25.
- 30.

Rey

416282



adjudicada su propia tobera de estabilización.

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 y 2 caracterizados porque, el agente de refrigeración se compone de un líquido en ebullición.

5.

4.- Perfeccionamientos en la construcción de empaquetaduras refrigeradas por agua, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

Esta Memoria consta de 11 hojas escritas a máquina por una sola cara.

10.

Madrid,

24 OCT 1973  
BAYER AKTIENGESELLSCHAFT.

J. GOMEZ AGUDO Y MUÑOZ  
p. p. Firmados L. Gaita Forcadell

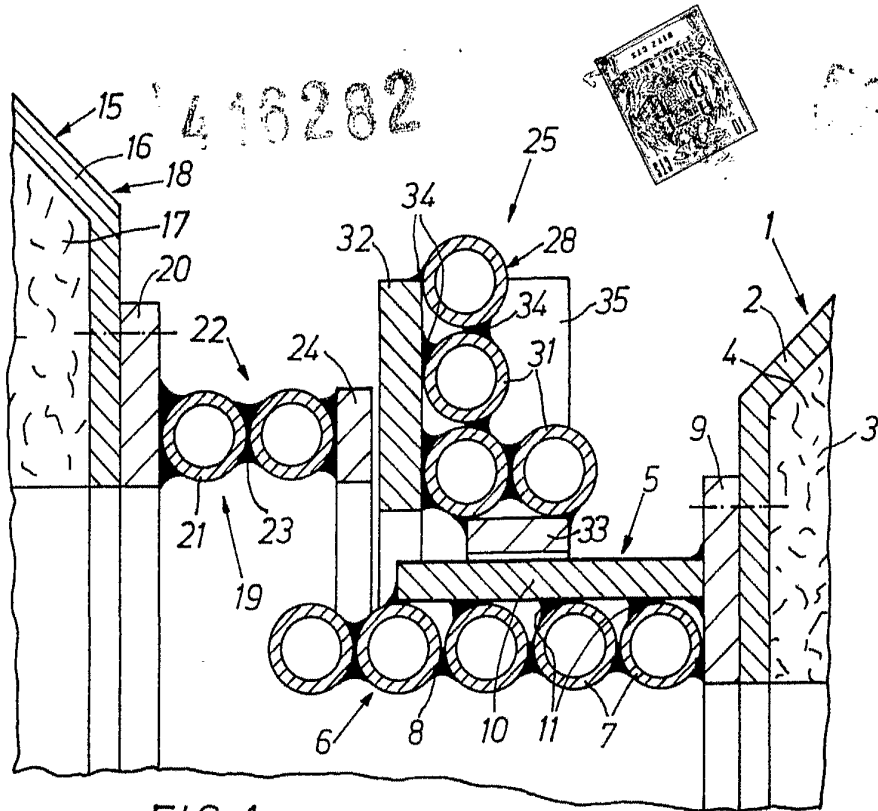


FIG. 1

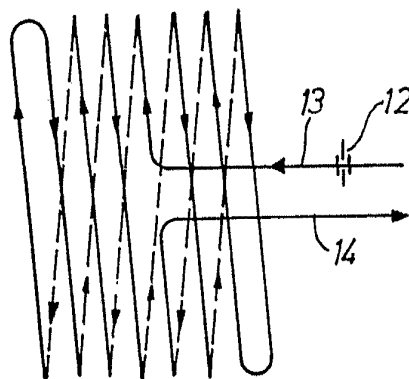


FIG. 2

5 OCT. 1973  
L. FERNANDEZ AGUIRRE Y TRUJETA  
F. Firmado: L. Guada Furestano  
*[Signature]*

4:5232

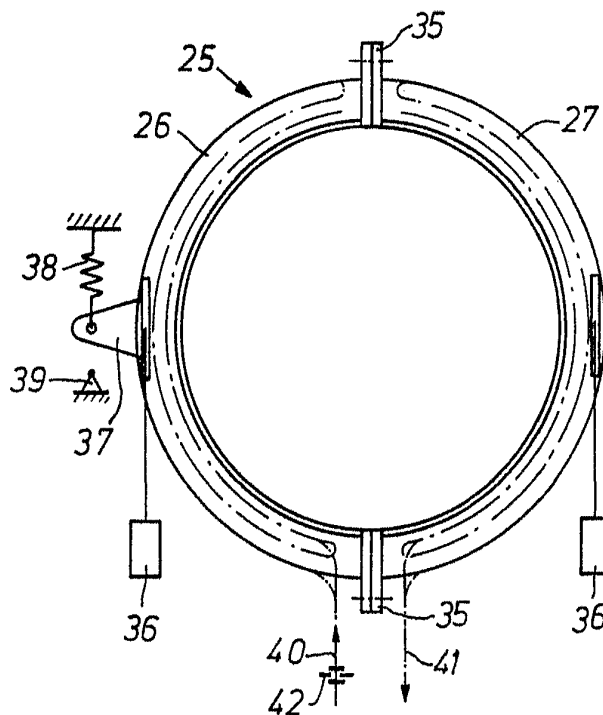


FIG. 3

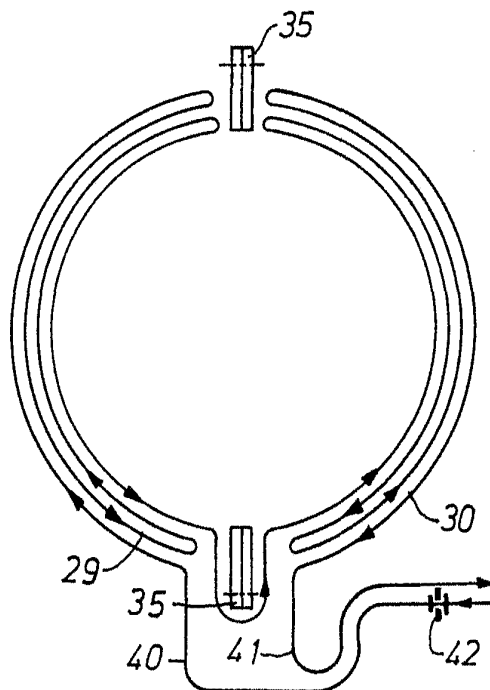


FIG. 4

24 OCT. 1973

McJrkl

*Kempfer*