



18	ES	11	NUMERO	10	A1
		21	450975		
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			25-8-76		

PATENTE DE INVENCION

P.- 63.420
K 6777 SPA

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
35350/75	27-8-75	G. Bretaña
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F28D, F22B	
54 TITULO DE LA INVENCION		
"PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UNA CALDERA DE CALOR RESIDUAL PARA ENFRIAR GASES A ALTA TEMPERATURA"		
71 SOLICITANTE (ES)		
SHELL INTERNATIONALE RESEARCH MAATSCHAPPIJ B.V.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Carel van Bylandtlaan 30, La Haya, Holanda		
72 INVENTOR (ES)		
Jacobus Elso Vogel		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ		

P.- 63.420

1 La presente invención se refiere a una calde-
ra de calor residual adecuada para enfriar y extraer calor
de gases que tienen temperaturas y presiones muy altas y/o
contienen materia suspendida que es sometida a deposición en
5 tubos de intercambiador de calor a través de los cuales flu-
yen los gases. La invención es especialmente aplicable a la
generación de vapor de agua bajo presión desde el calor sen-
sible en el gas de reacción desde una instalación para la
preparación de hidrógeno y monóxido de carbono por la combus-
10 tión parcial de un hidrocarburo con oxígeno, opcionalmente
con el suministro de vapor; tal gas se produce en una cámara
de reacción en la que tiene lugar la combustión parcial del
hidrocarburo a presión superatmosférica.

Los gases producidos en tal proceso de com-
15 bustión parcial generalmente son descargados del reactor a
una temperatura comprendida entre 1000°C y 1500°C y, por
consiguiente, son una fuente potencial de energía. Se requie-
ren intercambiadores de calor de diseño especial para hacer
posible utilizar esta energía térmica debido a las altas tem-
20 peraturas y al hecho de que los gases contienen carbono li-
bre. La gran diferencia de temperaturas y la alta presión
que prevalecen en los intercambiadores de calor que tratan
tales gases requieren que el aparato sea de calidad y resis-
tencia especiales, y se vio que los intercambiadores de ca-
25 lor del tipo que comprende tubos de enfriamiento de gas he-
licoïdalmente arrollados satisfacen los requisitos mecáni-
cos.

Intercambiadores de calor adecuados que fun-
cionan como calderas de calor residual para la finalidad
30 mencionada anteriormente han sido descritos por ejemplo en

1 las memorias descriptivas de las patentes británicas números
851.542, 1.332.809 y 1.340.254, a nombre del solicitante.

5 Un objeto de la invención es proporcionar una
caldera de calor residual adecuada para enfriar tales gases
a alta temperatura, en la que los tubos de enfriamiento, a
través de los cuales fluyen los gases calientes, son inten-
samente enfriados en el punto de entrada, por lo que se mi-
tigan las dificultades mecánicas, y que es particularmente
adecuada para funcionamiento a altas capacidades y presio-
10 nes, tal como a capacidades de 100.000-150.000 Nm³/h, a pre-
siones desde 80 a 120 atmósferas.

15 La invención se relaciona ahora particularmen-
te con una caldera de calor residual del tipo que comprende
un cuerpo o envuelta cilíndrica vertical que incluye un cie-
rre superior y un cierre inferior, un tubo vertical para lí-
quido dentro del cuerpo en relación radialmente espaciada
con el mismo y que define con él un espacio de enfriamiento
anular verticalmente alargado, una pluralidad de secciones
de tubo de enfriamiento helicoidalmente arrolladas para el
20 gas a alta temperatura y una entrada o unas entradas de su-
ministro para el refrigerante, dispuestas en la proximidad
de la entrada o las entradas de gas en la parte inferior de
la envuelta.

25 De acuerdo con la invención, las secciones de
tubo de enfriamiento de gas helicoidalmente arrolladas en su
extremo superior se convierten secciones de tubo rectas dis-
puestas entre las secciones de tubo helicoidales y el tubo
interior, cuyas secciones de tubo rectas están, a su vez,
conectadas cerca de la parte inferior de la envuelta con sa-
30 lidas de gas, estando las secciones de tubo rectas en una

1 disposición simétrica con respecto al eje geométrico de la en-
vuelta y en que los espacios entre las secciones de tubo heli-
coidales, las secciones de tubo rectas y el tubo interior es-
tán provistos de canales de recirculación de refrigerante
5 abiertos en ambos extremos y lateralmente limitados por el
tubo interior y partes de pared adyacentes a los tubos de en-
friamiento.

Preferiblemente, las secciones de tubo rectas
están dispuestas por pares y los canales de recirculación de
10 refrigerante están entonces dispuestos entre los pares de sec-
ciones de tubo rectas.

El número de secciones o de pares de secciones
de tubo rectas y el número de canales de recirculación ascien-
den preferiblemente al menos a dos y a lo sumo a seis.

15 Cada canal de recirculación puede estar venta-
josamente formado por una parte de la pared del tubo interior
desde la cual se extienden hacia fuera dos deflectores longi-
tudinales que forman partes de pared laterales, encontrándose
cada deflector junto a una sección o un par de secciones de
20 tubo rectas, estando conectados los dos deflectores en su ex-
tremo exterior por un deflector ligeramente curvado adyacen-
te a las secciones de tubo helicoidales que forman la pared
exterior del canal,

De acuerdo con la invención, los tubos pueden
25 estar suspendidos en riostras conectadas por vástagos a un yu-
go, siendo el conjunto capaz de compensar los esfuerzos térm-
cos.

Los canales de recirculación se extienden pre-
feriblemente desde debajo del yugo, pero por encima del nivel
30 superior de los tubos de enfriamiento de gas, hasta el extre-

1 mo inferior del tubo interior por encima de la entrada o en-
tradas de suministro de refrigerante.

Ahora se describirá con más detalle la inven-
ción haciendo referencia al dibujo que se acompaña, que mues-
5 tra, a título de ejemplo, en parte esquemáticamente, una rea-
lización preferida de una caldera de calor residual de acuer-
do con la invención.

En el dibujo, la figura 1 es una parte de una
sección vertical de la parte superior de la caldera de calor
10 residual y la figura 2 es una sección transversal vista des-
de arriba (a lo largo de la línea II-II de la figura 1).

En la realización mostrada, la caldera de ca-
lor residual comprende tres pares de secciones de tubo rec-
tas y entre ellas tres canales de recirculación. En las fi-
15 guras, el número 1 designa la envuelta exterior de la calde-
ra y el tubo interior está indicado por el número 2. Entre la
envuelta 1 y el tubo 2 está presente un espacio anular de en-
friamiento 3. Dentro de este espacio de enfriamiento están
20 dispuestas una pluralidad de secciones de tubo de enfriamien-
to de gas, helicoidalmente arrolladas, esquemáticamente indi-
cadas por las líneas 4 y 5, respectivamente, en que la héli-
ce del tubo o tubos 4 tiene un radio mayor que el del tubo
o tubos 5, estando dispuesto el tubo o tubos 4 cerca de la
pared de la envuelta 1.

25 Las trayectorias de flujo de gas en cada uno
de los tubos 4 y 5 son sustancialmente idénticas en longitud,
a fin de favorecer una distribución uniforme del gas sobre los
tubos (igual caída de presión Δp). La parte de trazos de es-
tas líneas indica la parte de los serpentines que se despla-
30 za a través de la parte posterior de la caldera. Entre los

1 serpentines helicoidales 4 y 5 y el tubo 2 están presentes
secciones de tubo de gas rectas, indicadas por las líneas 6
y 7, y en la parte superior están conectadas con las seccio-
nes de tubo helicoidales, y los tubos están suspendidos en
5 riostras 8, 9, respectivamente, cuyas riostras están conec-
tadas por vástagos 10 a un yugo 11. El conjunto es capaz de
compensar los esfuerzos térmicos de expansión, siendo requere-
da tal provisión para recibir la expansión principalmente
longitudinal de las secciones de tubo rectas cuando se pone
10 en funcionamiento la caldera.

En la figura 1 sólo se ha indicado un par de
secciones de tubo rectas; Unos canales de recirculación 12 es-
tán dispuestos entre los tubos de enfriamiento de gas y el
tubo interior, la configuración de los cuales se muestra más
15 claramente en la figura 2.

En la figura 2 se han utilizado los mismos nú-
meros de referencia para partes idénticas mencionadas en la
figura 1; en esta figura 2 se muestran ahora más sustancial-
mente los tubos de enfriamiento de gas.

20 Los canales de recirculación 12 utilizan tan-
to como es factible el espacio 3 no ocupado por los tubos de
enfriamiento de gas. Los canales 12 están formados por deflec-
tores planos 13 y 14 que se extienden cada uno desde la pa-
red del tubo 2 y que están soldados a la misma, mientras que
25 la parte de pared más exterior está formada con un deflector
ligeramente curvado 15, soldado a su vez a los deflectores
13 y 14.

Si se hace funcionar la caldera de calor re-
sidual como una unidad de producción de vapor, que es la apli-
30 cación usual de la misma, los gases calientes son consecuen-

1 temente enfriados por el agua que entonces, durante el fun-
cionamiento, es calentada por el gas caliente de los tubos
muy rápidamente dentro del espacio anular de enfriamiento 3
y alcanza pronto su punto de ebullición. Una parte del lí-
5 quido es recogida directamente en los canales de recircula-
ción 12 por rebose o salpicadura en el extremo superior
abierto de los mismos; otra parte del agua es arrastrada con
el vapor elevado y evacuada a través de la parte superior de
la caldera hasta un tambor de separación de vapor/agua o si-
10 milar (no mostrado), desde el cual el agua separada es recir-
culada a través del tubo interior 2 que está en comunicación
de recepción de líquido con el tambor de separación en su
parte superior (no mostrada).

15 Los canales 12 reciben así directamente una
parte del agua de recirculación y consecuentemente funcionan
como tubos descendentes.

El agua de enfriamiento nueva es suministra-
da a través del tubo de agua 16 dentro del tubo interior 2
y es introducida cerca de la parte inferior de la envuelta
20 donde los gases tienen su máxima temperatura.

El gas enfriado, es retirado a través de las
salidas de gas 17 que están en comunicación con los pares de
secciones de tubo rectas 6, 7. Estos pares de tubos pueden
unirse suavemente justo antes de su conexión con las salidas
25 de gas 17.

Resultará evidente que si no estuvieran presen-
tes los canales 12 el agua presente en estos espacios flui-
ría hacia arriba junto con el agua que fluye alrededor de
los tubos, lo que tiene un efecto desventajoso sobre el ren-
30 dimiento de la caldera.

1 Se prefiere limitar la invención a diseños de caldera que comprenden al menos dos de tales canales de recirculación, pero no más de seis de los mismos, ya que fuera de este margen el diseño de caldera se hace menos económico.

5 Se comprenderá que la invención no se limita al ejemplo ilustrativo descrito en lo que antecede y que la invención puede utilizarse también en combinación con otros diseños de caldera de calor residual, tales como el tipo de calderas de calor residual descrito en las memorias descriptivas de las patentes mencionadas en la parte de introducción de esta memoria descriptiva.

10

15

20

25

30

REIVINDICACIONES

1

5

10

15

20

25

30

1ª.- Perfeccionamientos introducidos en una caldera de calor residual para enfriar gases a alta temperatura, que comprende un cuerpo o envuelta cilíndrica vertical que incluye un cierre superior y un cierre inferior, un tubo vertical para líquido dentro de la envuelta, en relación radialmente espaciada con la misma y que define con ella un espacio de enfriamiento anular verticalmente alargado, una pluralidad de secciones de tubo de enfriamiento helicoidalmente arrolladas para el gas a alta temperatura y una entrada o entradas de suministro para refrigerante dispuestas en la proximidad de la entrada o entradas de gas en la parte inferior de la envuelta, en que las secciones de tubo de enfriamiento de gas helicoidalmente arrolladas en su extremo superior se convierten secciones de tubo rectas, dispuestas entre las secciones de tubo helicoidales y el tubo interior, cuyas secciones de tubo rectas están, a su vez, conectadas cerca de la parte inferior de la envuelta con las salidas de gas, estando las secciones de tubo rectas en una disposición simétrica con respecto al eje geométrico de la envuelta y en que los espacios entre las secciones de tubo helicoidales, las secciones de tubo rectas y el tubo interior están provistos de canales de recirculación de refrigerante abiertos en ambos extremos y lateralmente limitados por el tubo interior y partes de pared, junto a los tubos de enfriamiento.

2ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la rei-

1 vindicación 1ª, según los cuales las secciones de tubo rec-
tas están dispuestas por pares y los canales de recircula-
ción de refrigerantes están dispuestos entre los pares de
secciones de tubo rectas.

5 3ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la rei-
vindicación 1ª o la 2ª, según los cuales el número de seccio-
nes o pares de secciones de tubo rectas y el número de cana-
les de recirculación asciende al menos a dos y a lo sumo a
seis.

10 4ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una
cualquiera de las reivindicaciones precedentes, según los
cuales cada canal de recirculación está formado por una par-
te de la pared del tubo interior desde la cual se extienden
hacia fuera dos deflectores longitudinales que forman las
15 partes de pared laterales, encontrándose cada deflector ad-
yacente a una sección o un par de secciones de tubo rectas,
estando conectados los dos deflectores en su extremo exte-
rior por un deflector ligeramente curvado adyacente a las
secciones de tubo helicoidales que forman la pared exterior
20 del canal.

25 5ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una
cualquiera de las reivindicaciones precedentes, según los
cuales los tubos están suspendidos en riostras conectadas
por vástagos a un yugo, siendo el conjunto capaz de compen-
sar los esfuerzos térmicos.

30 6ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una
cualquiera de las reivindicaciones precedentes, según los
cuales los canales de recirculación se extienden desde deba-
jo del extremo superior del tubo interior, pero por encima
del nivel superior de los tubos de enfriamiento de gas, has-

1 ta el extremo inferior del tubo interior por encima de la entrada o entradas de suministro de refrigerante.

7ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, según los
5 cuales cada una de las secciones de tubo helicoidales es sustancialmente idéntica en longitud,

8ª.- Perfeccionamientos introducidos en una caldera de calor residual para enfriar gases a alta temperatura.

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

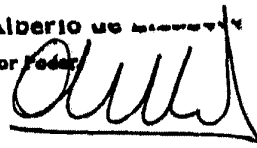
Esta Memoria consta de once hojas escritas a máquina por una sola cara.

15

Madrid, 25.AGO.1976

P.A.

20

Alberio de Mier
Por Fedatario


25

30

CGD.

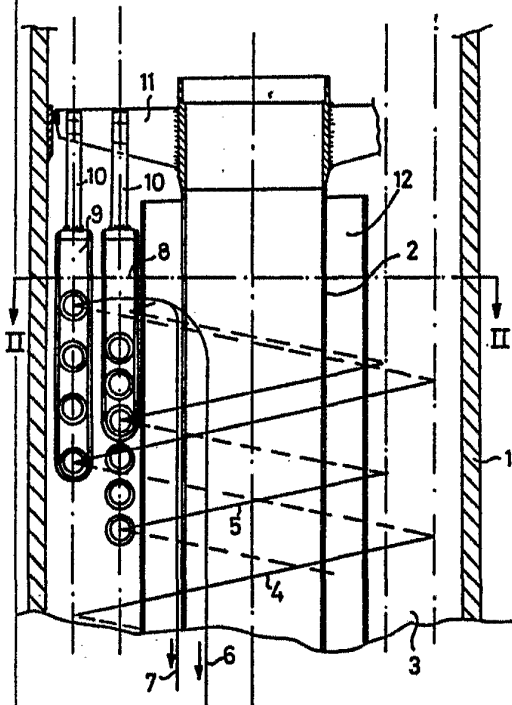


FIG. 1

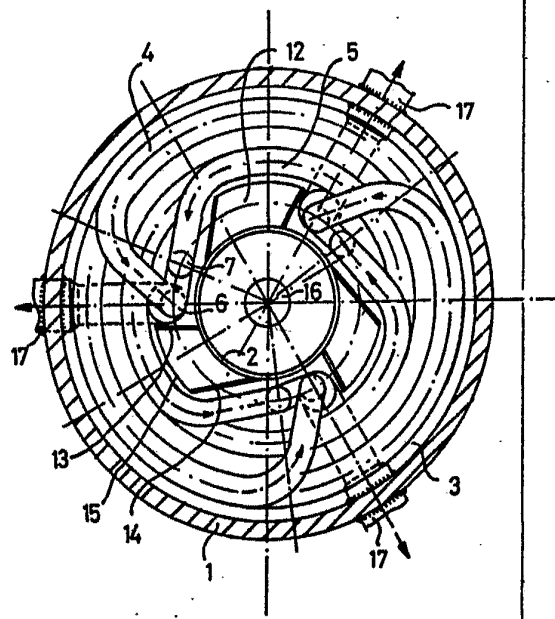


FIG. 2

Alberto de ...
Per Fedes