

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

20 JUN 1978

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figura en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

ES

NUMERO	465.326	AI
FECHA DE PRESENTACION	22-12-1977	

PATENTE DE INVENCION

50 PRIORIDADES: 51 NUMERO 754.063		52 FECHA 23-12-1976	53 PAIS EE.UU.
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA	
64 TITULO DE LA INVENCION "UN DISPOSITIVO CALENTADOR DE PROCEDIMIENTO DE LECHO FLUIDIFICADO"			
71 SOLICITANTE (S) DORR-CLIVER INCORPORATED (Case: Sp-1955)			
DOMICILIO DEL SOLICITANTE 77 Havemeyer Lane, Stamford, Connecticut 06904, EE.UU.			
72 INVENTOR (ES) Walfred Wilhelm Jukkola			
73 TITULAR (ES)			
74 REPRESENTANTE DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.-67.665)			

jga

UNE A - 4 MOD. 3106

POOR
QUALITY

UTILICESE COMO PRIMERA PAGINA DE LA MEMORIA

1 Este invento se refiere a una nueva estructura
para un calentador de procedimiento de lecho fluidificado
para utilizarse en refineries de petróleo, instalaciones
químicas y otras instalaciones industriales en que se re-
5 quiere vapor de agua, o deben ser calentados otros fluidos
de tratamiento, tales como aceites.

Los reactores de lecho fluidificado comprenden
típicamente un recipiente cilíndrico que tiene una placa
perforada sustancialmente horizontal que soporta un lecho
10 de sólidos finamente divididos en la cámara de reacción y
separa la cámara de reacción de una caja de viento situada
por debajo de la placa. Aire y/u otros gases son introduci-
dos dentro de la caja de viento y hechos pasar a través de
la placa perforada (placa de estrechamiento) en volumen su-
15 ficiente para lograr una velocidad de gas que expanda al
lecho de sólidos, suspendiendo a los sólidos del lecho en
forma de partículas finas y comunicando a las partículas
individuales un continuo movimiento al azar. Este lecho ex-
pandido tiene muchas de las propiedades de los fluidos y
20 por lo tanto es denominado un lecho "fluidificado".

En dichos reactores de lechos fluidificados, se
pueden llevar a cabo los procedimientos de secar, cribar,
tostar, calcinar, incinerar y tratar térmicamente sólidos
con gases en los sectores químicos, metalúrgicos y otros
25 sectores de tratamiento de materiales. Además, las cámaras
de reacción de dichos reactores de lecho fluidificado, en
donde están teniendo lugar reacciones de combustión, pue-
den ser provistas con serpentines para intercambio de ca-
lor con el lecho fluidificado, para la producción de vapor
30 de agua, u otros fluidos de tratamiento, calientes para la

1 -generación de energía eléctrica o para llevar a cabo proce-
dimientos químicos o físicos en donde se requiere calor.

5 Cuando se desea extraer calor de un lecho fluidi-
ficado haciendo circular un líquido o un gas a través de
serpentes situados en el lecho, existen con tales insta-
laciones ciertos problemas que deben ser tomados en consi-
deración. Un problema evidente lo constituyen las condicio-
nes erosivas bastante severas en el lecho fluidificado co-
mo resultado del movimiento rápido y continuo de los sólidos
10 del lecho en forma de partículas, ya que dichos sólidos
pueden comprender arena, carbón, alúmina u otras sus-
tancias duras y abrasivas. Los codos de retorno de los ser-
pentes del lecho son especialmente sensibles a dichas
condiciones erosivas debido a la turbulencia que reina en
15 esos lugares. La elevada temperatura dentro de la cámara
de reacción deben ser considerada en la cuestión de propor-
cionar soporte adecuado para los serpentes, particular-
mente cuando se exige una capacidad acrecentada de las nue-
vas unidades que conduce a cámaras de reacción con diáme-
20 tros cada vez mayores, que deben franquear los serpentes
horizontales. Además, dado que los serpentes horizonta-
les deben ser colocados sobre cuerdas de la sección trans-
versal circular de la cámara de reacción, las longitudes
de los serpentes no pueden ser normalizadas y un trabajo
25 de conservación apropiado requiere una amplia existencia
en almacén de serpentes de diferentes tamaños o la previ-
sión de una fabricación especial de éstos. Algunas veces
se utilizan serpentes verticales, pero el hecho de dispo-
ner una alta densidad de superficie de intercambio de ca-
30 lor implica una congestión de la caja de viento y/o del es

1 -pacio libre del reactor con la necesaria estructura del ca
bezal.

5 De acuerdo con este invento, se ha creado una
nueva estructura de calentador de procedimiento de lecho
fluidificado, en que se pueden emplear serpentines para in
tercambio de calor de un tamaño uniforme, orientados hori
zontalmente, y en que los serpentines para intercambio de
calor están bien soportados por las paredes de la estructu
ra.

10 Un objeto de este invento es crear un calentador
de procedimiento de lecho fluidificado, en que se pueda lo
grar una alta densidad de superficie de intercambiador de
calor.

15 Otro objeto de este invento es crear, en un ca
lentador de procedimiento de lecho fluidificado que tiene
una gran área de superficie de lecho, unos medios para so
portar adecuadamente serpentines intercambiadores de calor
horizontales colocados dentro del lecho.

20 Otro objeto de este invento es crear, en un ca
lentador de procedimiento de lecho fluidificado que com
prende serpentines intercambiadores de calor horizontales
colocados dentro de un lecho fluidificado, medios estructu
rales para proteger a los codos de retorno de los serpenti
nes respecto de las condiciones altamente erosivas que rei
nan en el lecho.

25 Todavía otro objeto del invento es crear, en un
reactor de lecho fluidificado de configuración toroidal,
medios para asegurar la integridad estructural de la pared
interior del reactor durante el funcionamiento a temperatu
ras elevadas.

30

03018

1 Otros objetos y ventajas resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción tomada en unión con los dibujos adjuntos, en los cuales:

5 La figura 1 es una vista, parcialmente en sección, del calentador de procedimiento de lecho fluidificado, de tipo toroidal, del presente invento;

 La figura 2 es una vista en sección del calentador de procedimiento del invento, tomada generalmente a lo largo de la línea 2-2 de la figura 1;

10 La figura 3 es una vista en perspectiva de una unidad de serpentín intercambiador de calor de acuerdo con este invento; y

 La figura 4 es una vista fragmentaria, parcialmente en sección, que muestra la estructura de soporte para serpentines intercambiadores de calor de acuerdo con este invento.

 Se pretende que el término "toroidal", tal como se utiliza en la descripción de este invento, incluya estructuras que tienen una configuración a modo de buñuelo con una pared circular exterior y una pared interior concéntrica. La sección transversal de la estructura tomada a lo largo de un radio puede ser poligonal o una curva plana cerrada.

25 Hablando de modo general, el calentador de procedimiento de lecho fluidificado de este invento comprende un recipiente de reactor toroidal que tiene una pared exterior y una pared interior refrigerada con agua, concéntrica, de menor diámetro. En el volumen anular formado por las paredes, interior y exterior, está colocada la cámara de reacción en la cual está situado un lecho fluidificado.

1 -Unas unidades de serpentines planos, orientadas vertical-
mente, formadas por tramos horizontales de tubería, están
colocadas sobre radios de la estructura de reactor y están
soportadas por las paredes, exterior e interior.

5 Más específicamente, las unidades de serpentín
son montadas con una compuerta que puede ser fijada a la
pared exterior de la estructura de reactor. Los tramos ho-
rizontales de tubería pasan a través de la compuerta y los
codos de retorno de las unidades de serpentín son coloca-
dos de manera tal que están fuera de la pared exterior del
10 reactor cuando están en posición montada. Los codos de re-
torno interiores de las unidades de serpentín son alojados
en rebajos de soporte en la pared interior de la estructu-
ra de reactor. Dentro de la pared interior, se disponen tu-
bos de refrigeración, orientados verticalmente.

15 Refiriéndose ahora a los dibujos, en las figuras
1 y 2 se ilustra un calentador 10 de procedimiento de le-
cho fluidificado, de configuración toroidal, que incorpora
unidades de serpentín 30 dispuestas verticalmente, coloca-
das dentro de la cámara 17 de calentador de acuerdo con es-
te invento. El calentador 10 de procedimiento de lecho fluí-
dificado, tiene una pared exterior metálica 11 de diámetro
relativamente grande, que está provista con un revestimien-
to refractario 15, y una pared interior metálica 12 de diá-
metro sustancialmente menor, provista con su propio reves-
timiento refractario 13. Un miembro de techo 15 revestido
25 con material refractario, anular, franquea los extre-
mos su-
periores de las paredes 11 y 12. Los extremos inferiores
de las paredes 11 y 12 están franqueados por un miembro de
pared de fondo metálico anular 18a que define la caja de
30

03018

1 -viento 18. La caja de viento 18 está separada de la cámara
de calentador 17 por la placa de estrechamiento anular 16
que está provista con una pluralidad de toberas 21. Un le-
cho de sólidos en partículas 28 está soportado por la pla-
5 ca de estrechamiento 16. Un conducto 22 para entrada de
aire comunica con la caja de viento 18, y una salida 23 pa-
ra gas de escape comunica con la cámara 17 de calentador.
El conducto 47 para entrada de sólidos comunica con la cá-
mara 17 de calentador, igual que lo hace el conducto 48 pa-
10 ra retirada de sólidos. La lumbreira de limpieza 19 está
dispuesta en comunicación con la caja de viento 18. Las
unidades de serpentín 30 franquean la cámara 17 de calenta-
dor a modo de anillo, sobre los radios de la estructura de
calentador de procedimiento y dentro del lecho fluidifica-
15 do 28. Unas pistolas para combustible 46 (figura 2) pasan
a través de la pared exterior del reactor y están coloca-
das para descargar combustible entre las unidades de ser-
pentín 30. Tal como se ve del mejor de los modos en la fi-
gura 3, la unidad de serpentín 30 comprende un miembro de
20 compuerta de serpentín 32 formado de una placa metálica re-
vestida con material refractario en que está montado el ex-
tremo exterior del serpentín 31. Cuando está montado, el
miembro de compuerta 32 está fijado a la pared exterior 11
del calentador de procedimiento mediante pernos u otros me-
25 dios apropiados (no ilustrados) y proporciona soporte para
el extremo exterior del serpentín 31. Los codos de retorno
exteriores 31b del serpentín están colocados por lo tanto
fuera de la pared exterior 11 del calentador de procedi-
miento. Los codos de retorno interiores 31a del serpentín
30 31 están soportados sobre anillos 43 de soporte de serpen-

1 -tines metálicos, en los rebajos 44 previstos en la pared
interior refractaria 13 del calentador de procedimiento.
Los anillos de soporte 43 rodean a la pared interior 12
del calentador de procedimiento a alturas apropiadas para
5 cumplir su función soportante. Un elemento refractario pro-
tector 45 está dispuesto en contacto con la superficie in-
ferior del anillo 43 de soporte de serpentines.

10 Un cabezal de entrada 33 y un cabezal de salida
34 circundan exteriormente a la pared exterior 11 del ca-
lentador de procedimiento 10 en la región del lecho fluidi-
ficado. Los serpentines 31 están conectados cada uno con
los cabezales 33 y 34.

15 Las unidades de serpentín 30, que se acaban de
describir, se extienden a través del lecho fluidificado 28.
También puede ser deseable colocar unidades de serpentín
50 en la región de espacio libre de la cámara 17 de calen-
tador, para extraer calor adicional del reactor. Las unida-
des de serpentín 50 son enteramente similares a unidades
de serpentín 30, estando las unidades de serpentín 51 mon-
20 tadas con miembros de compuerta de serpentín 52 y la uni-
dad unida por pernos o fijada de otro modo a la pared exte-
rior 11 del calentador de procedimiento 10.

25 Los serpentines para vapor de agua de refrigera-
ción 37 están dispuestos en contacto con la pared interior
12 del calentador de procedimiento 10. Los serpentines 37
están confinados en el espacio anular 38 (que se ve del me-
jor de los modos en la figura 2) entre la pared 12 y el
aislamiento de envolvente 36 y están conectados con la en-
trada 39 y la salida 39b.

30 El calentador de procedimiento de este invento

1 -está adaptado para funcionar en condiciones atmosféricas o
en condiciones de presión. En funcionamiento del calentador
del procedimiento, se introduce combustible a través de
5 las pistolas para combustible. Combustibles tales como car
bón, coque de petróleo, o carbón de baja calidad son ente-
ramente apropiados para este procedimiento, pero pueden em
plearse para el mismo otros combustibles tales como aceite
"Bunker C". Aire de inyección puede ser introducido con el
10 combustible a través de pistolas para combustible 46 o
bien como un portador de combustible, para combustibles só
lidos tales como carbón, o para mejorar la dispersión del
combustible cuando se emplea un combustible líquido. Los
gases fluidificadores, que pueden estar a una temperatura
15 elevada, son introducidos a través del conducto de entrada
22. El gas que pasa a través del conducto de entrada 22
atraviesa la placa de estrechamiento 16 a través de las to
beras 21 para fluidificar los sólidos en partículas dentro
de la cámara 17 de calentador. El lecho de sólidos en par
tículas puede estar compuesto, por ejemplo, de partículas
20 de arena, alúmina, piedra caliza o dolomita. Los gases de
combustión generados en el lecho 28 se mueven a través del
mismo, entrando en contacto con las unidades de serpenti
nes 30 y luego dentro de la región de espacio libre de la
cámara 17 de calentador en donde se ponen en contacto con
25 las unidades de serpentín 50, si se han dispuesto dichos
serpentines de espacio libre. Desde el recinto de espacio
libre los gases son evacuados a través de la salida 23 pa
ra gases de escape al ciclón 24 que separa a sólidos arras
trados respecto del gas, saliendo los sólidos, evacuados
30 del conducto pasante 26 y del gas, a través del conducto 27

1 para tratamiento ulterior y/o evacuación y aprovechamiento. El fluido de tratamiento, que puede ser por ejemplo vapor de agua, aceite, o aire, es introducido en la cámara 17 de calentador por medio del cabezal de entrada 34 que
5 está conectado con la unidad de serpentín 30. Al pasar a través de la unidad de serpentín 30, el fluido está en relación de intercambio de calor con el lecho fluidificado 28. El fluido calentado pasa al cabezal de salida 33 desde donde es retirado hacia fuera al aparato (no mostrado) para
10 recuperación de calor, generación de energía o para otros fines. Las unidades de serpentín 50 en la región de espacio libre de la cámara calentadora 17 funcionan de una manera similar. El carácter del lecho puede ser mantenido introduciendo sólidos de lecho en partículas a través de
15 la entrada 47 para sólidos, según se requiera, y retirando material de lecho, incluyendo cenizas, a través de la salida 48 para sólidos.

La compuerta 32 sobre la cual está montado el serpentín 31 proporciona buen soporte para el serpentín
20 junto a la pared exterior 11 del calentador de procedimiento 10. Además, la disposición es tal que se colocan los codos de retorno exteriores 31b de la unidad de serpentín 30 fuera de la unidad de cámara 17 de calentador. Estos codos de retorno exteriores, que por lo tanto son susceptibles a
25 experimentar erosión, son sustraídos de este modo del ambiente erosivo. Junto a la pared interior 12 de la cámara 17 de calentador, los codos de retorno interiores 31a de la unidad de serpentín 30 están soportados sobre miembros anulares 43 y albergados y protegidos en rebajos 44 en el
30 revestimiento refractario 13 de la pared interior, respec-

1 to de movimiento activo del lecho. Por lo tanto, los codos
de retorno interiores 3la están protegidos en grado sustan
cial de las condiciones erosivas que reinan dentro de la
cámara 17 de calentador, y al mismo tiempo, están bien so-
5 portados.

La estructura de pared de tubos de agua de la pa
red interior 12 es importante para mantener la integridad
estructural de esta pared interior. Generalmente es difí-
cil mantener una buena estructura de pared refractaria en
10 una pared que se curva hacia fuera, en donde la superficie
convexa de la pared ha de ser sometida a temperaturas ele-
vadas, incluso con utilización de numerosas pinzas y una
estructura susceptible de ser colada. Los serpentines 37
para vapor de agua, protegerán la pared interior contra ca
15 lor excesivo en el caso de fallo de la pared refractaria y
mantendrán también a la pared interior 12 por encima del
punto de rocío de los ácidos, y la protegerán por lo tanto
respecto de la corrosión.

Las unidades de serpentín son retirables para
20 permitir los trabajos de mantenimiento requeridos. Una ca-
pa de material refractario susceptible de ser colado, pue-
de ser aplicada a la compuerta para protegerla de calor ex
cesivo. Mientras que los codos de retorno son mostrados co
mo pasando a través de la compuerta, se puede proporcionar
25 un soporte adecuado por la compuerta sin pasar enteramente
a través de ella, disponiendo pinzas u otros medios de mon
taje mecánicos sobre la compuerta. Mientras que se ilustra
para cada compuerta un juego de serpentines, es posible
disponer dos de tales juegos distanciados entre sí posible
30 mente en alrededor de 100 mm. Dicho conjunto deberá ser

1 considerado como una única unidad de serpentín para los fi
nes de esta descripción. La separación de los serpentines
junto a la pared interior 12 determina el número de unida-
des de serpentín que pueden ser instaladas en un calenta-
5 dor de procedimiento del tipo descrito.

Los serpentines de espacio libre 51 han sido
ilustrados como retirables, pero, si los serpentines son
instalados a una distancia adecuada por encima del lecho
de manera que se encuentren por encima de la zona de salpi-
10 caduras, la abrasión será mínima, y la característica reti-
rable no será esencial para estos serpentines de espacio
libre.

En un calentador de procedimiento ilustrativo,
de acuerdo con este invento, la pared interior tiene un
15 diámetro de 3,6 metros. La pared interior tiene un diáme-
tro interior de 13,5 metros que proporciona un anillo de
lecho con una anchura de aproximadamente 4,65 metros. Uni-
dades de serpentín formadas por seis tubos de 100 mm de
diámetro exterior proporcionan un área de transferencia de
20 calor de aproximadamente 9,29 metros cuadrados por unidad.
Cincuenta y seis de tales unidades son instaladas en el ca-
lentador de procedimiento. Con un coeficiente global de
transferencia de calor de $0,4877 \text{ calorías/cm}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ y con una
diferencia de temperaturas de $555,5^\circ\text{C}$ entre el lecho flui-
25 dificado y la temperatura media del fluido, la transfe-
rencia de calor desde el lecho de fluido al líquido de trata-
miento en los serpentines del lecho es de aproximadamente
 $81,65 \times 10^6$ kilocalorías/hora.

La transferencia de calor del lecho puede ser
30 aumentada acrecentando el número de tubos por cada unidad

1 de serpentín (lo que puede requerir un lecho más profundo)
y/o separando a menor distancia las unidades de serpentín.

5 Además, la transferencia de calor del lecho puede ser aumentada a 105,84 kilocalorías/hora utilizando un calentador de procedimiento que tenga un diámetro de alrededor de 15,6 metros, lo que daría una anchura de anillo de aproximadamente 6 metros.

10 En donde es carbón el combustible empleado, los sólidos separados en el ciclón 24, particularmente sólidos finos de carbón, pueden ser devueltos al lecho fluidificado para su combustión, extendiendo el conducto 26 hasta la descarga dentro del lecho fluidificado 28 entre unidades de serpentín 30 adyacentes.

15 El calentador de procedimiento de este invento tiene la ventaja de que la estructura de pared interior puede ser normalizada y montada en fábrica, siendo dispuestas unidades de diversas capacidades meramente cambiando la anchura del anillo y la longitud de los serpentines de lecho. En cada calentador de procedimiento, los serpentines de lecho son separables, de diseño idéntico y, por lo tanto, intercambiables. La estructura de pared de tubos de agua protege a la pared interior contra calor excesivo que resulte de fallos del material refractario y contra la corrosión por ácidos.

25 Aunque el presente invento ha sido descrito con referencia particular a formas preferidas de realización, será evidente para los expertos en la técnica que pueden efectuarse variaciones y modificaciones sin apartarse del espíritu y alcance esenciales del invento. Se pretende incluir todas dichas variaciones y modificaciones.

30

1

REIVINDICACIONES

5

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

15

20

25

30

1ª.- Un dispositivo calentador de procedimiento de lecho fluidificado que comprende un recipiente de configuración toroidal que tiene una pared exterior y una pared interior generalmente concéntrica, una placa de estrechamiento anular horizontal que se extiende entre dichas paredes, exterior e interior, y que separa a una cámara de calentador en la porción superior de dicho recipiente respecto de una caja de viento que ocupa la porción inferior de dicho recipiente, siendo dicha placa de estrechamiento capaz de soportar un lecho fluidificado de sólidos en partículas sobre ella, una pluralidad de unidades de serpentines intercambiadores de calor dentro de dicho recipiente, teniendo cada una de dichas unidades de serpentines un elemento de tubo de serpentín plano compuesto de tramos horizontales de tubería unidos en serie por codos de retorno, extendiéndose los tramos horizontales de tubería de cada unidad de serpentín hacia dentro a través de la región de lecho fluidificado de dicha cámara de calentador a lo largo de un radio de dicho recipiente dentro del plano de dicha unidad de serpentín en orientación vertical, y medios que soportan a dichas unidades de serpentín junto a dichas paredes, exterior e interior.

2ª.- El dispositivo de la reivindicación 1ª, en

03018

1 que dicha unidad de serpentín incluye un miembro de com-
puerta al que está fijado dicho elemento de tubo de serpen-
tín y en que dicho miembro de compuerta está fijado separa-
blemente a dicha pared exterior.

5 3ª.- El dispositivo de la reivindicación 2ª, en
que dichos tramos horizontales de tubería pasan a través
de dicho miembro de compuerta de manera tal que dichos co-
dos de retorno adyacentes a dicho miembro de compuerta es-
tán colocados fuera de dicha cámara de calentador.

10 4ª.- El dispositivo de la reivindicación 3ª, en
que una pluralidad de anillos de soporte horizontales ro-
dean a dicha pared interior dentro de dicha cámara de ca-
lentador en resaltos correspondientes a la elevación de los
codos de retorno de dicho elemento de tubo de serpentín,
15 estando cada uno de dichos codos de retorno, adyacentes a
dicha pared interior, soportados por uno de dichos anillos
de soporte anulares.

20 5ª.- El dispositivo de la reivindicación 1ª, en
que dicha pared interior está en contacto de refrigeración
con serpentines para vapor de agua o de refrigeración.

25 6ª.- El dispositivo de la reivindicación 5ª, en
que dicha unidad de serpentines incluye un miembro de com-
puerta al que está fijado dicho elemento de tubo de serpen-
tín y en que dicho miembro de compuerta está fijado separa-
blemente a dicha pared exterior.

30 7ª.- El dispositivo de la reivindicación 6ª, en
que dichos tramos horizontales de tubería pasan a través
de dicho miembro de compuerta, de modo que dichos codos de
retorno adyacentes a dicho miembro de compuerta están colo-
cados fuera de dicha cámara de calentador.

1 8ª.- El dispositivo de la reivindicación 7ª, en
que una pluralidad de anillos de soporte horizontales ro-
dean a dicha pared interior dentro de dicha cámara de ca-
5 lentador a alturas correspondientes a la altura de los co-
dos de retorno de dicho elemento de tubo de serpentín, es-
tando cada uno de dichos codos de retorno, adyacentes a di-
cha pared interior, soportados por uno de dichos anillos
de soporte anulares.

10 9ª.- El dispositivo de la reivindicación 8ª, en
que una unidad de intercambio de calor de serpentines está
dispuesta en la región de espacio libre de la cámara de ca-
lentador.

15 10ª.- Un dispositivo calentador de procedimicnto
de lecho fluidificado que comprende un recipiente de confi-
guración toroidal que tiene una pared exterior y una pared
interior generalmente concéntrica, una placa de estrecha-
miento anular horizontal que se extiende entre dichas pare-
des, exterior e interior, y que separa a una cámara de ca-
20 lentador en la porción superior de dicho recipiente desde
una caja de viento que ocupa la porción inferior de dicho
recipiente, siendo capaz dicha placa de estrechamiento de
soportar un lecho fluidificado de sólidos en partículas so-
bre ella, comprendiendo cada una de una pluralidad de uni-
25 dades de serpentines intercambiadores de calor, situados
dentro de dicho recipiente, tramos horizontales de tubería
que se extienden hacia dentro a través de la región de lecho
fluidificado de dicha cámara de calentador a lo largo de
un radio de dicho recipiente, estando dispuestos dichos
tramos horizontales de tubería de cada una de dichas unida-
30 des de serpentines por encima de la otra, y unidas en sus

1 -extremos por codos de retorno colocados verticalmente, y me
dios que soportan separablemente a dichas unidades de ser-
pentes respecto de dichas paredes exterior e interior.

5 11ª.- El dispositivo de lecho fluidificado de la
reivindicación 10ª, en que una pluralidad de pistolas para
combustible están colocadas para inyectar combustible den-
tro de dicha región de lecho fluidificado entre unidades
de serpentines adyacentes seleccionadas.

10 12ª.- Un dispositivo calentador de procedimiento
de lecho fluidificado.

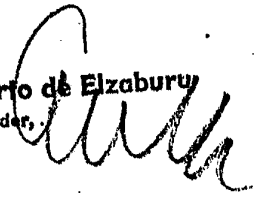
Tal y como se ha descrito en la Memoria que ante
cede, representado en los dibujos que se acompañan y para
los fines que se han especificado.

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

Madrid, 10.ENE.1978

P.A.

Alberto de Elzaburu
Por Poder.



20

25

03018

F C M

FIG. 1

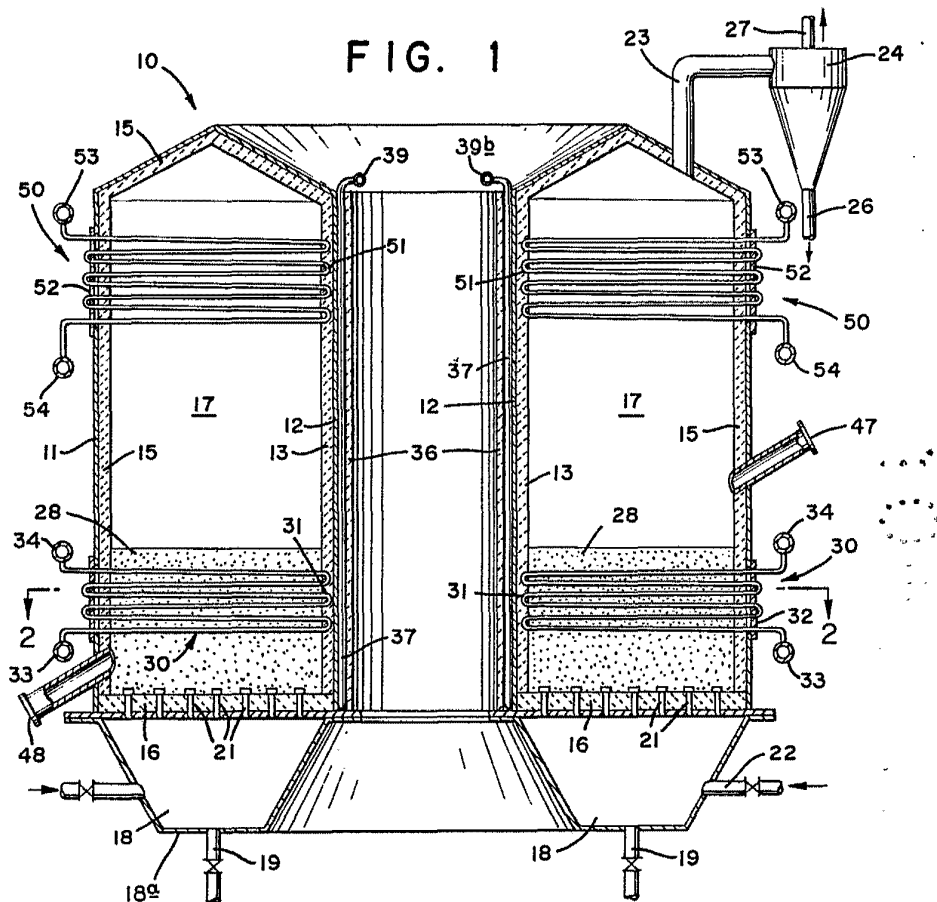
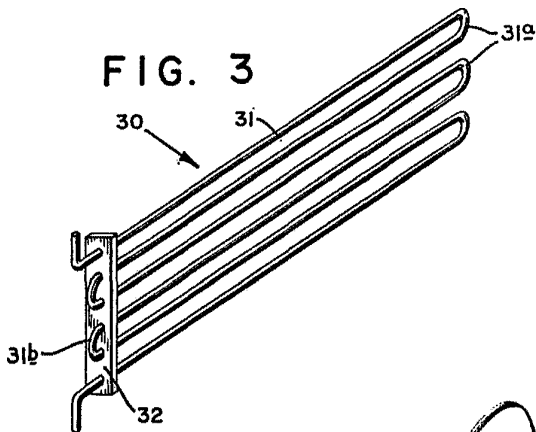


FIG. 3



Alberto de Elizaburu
 Por Poder,

FIG. 2

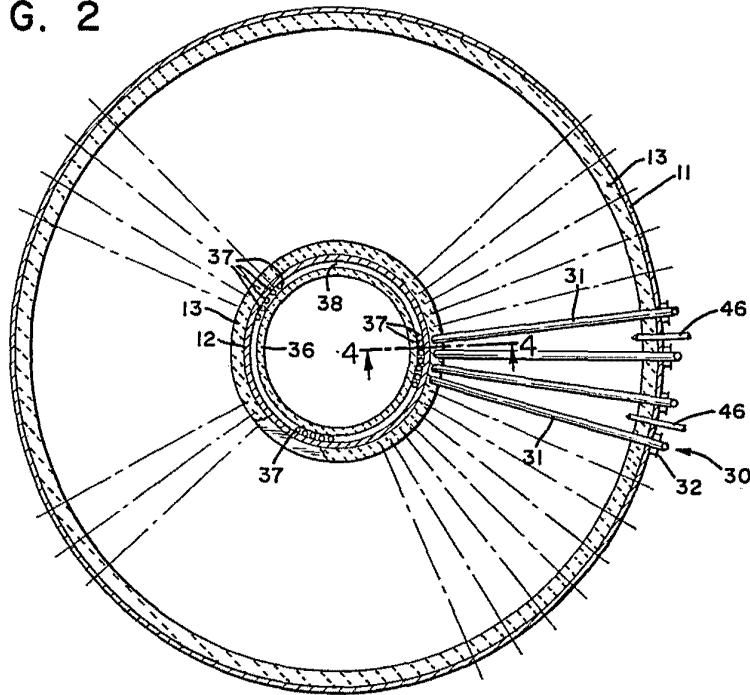
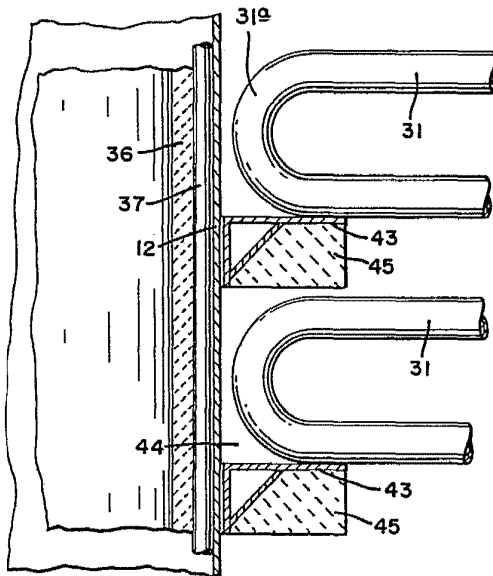


FIG. 4



Alberto de Elzaburu
Por Poder,