

AÑO 1.958

Expediente núm.



245272

REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

PATENTE DE INVENCIÓN

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de

una **PATENTE DE** INVENCIÓN por 20 años, en España

a favor de

L. & B. STEINMÜLLER GmbH. y STEINKOHLEN-
ELEKTRIZITÄT AKTIENGESELLSCHAFT, de nacionalidad

Alemana domiciliado en GUMMERSBACH/Rhld. y ESSEN
(Alemania)

calle de núm.

por:

Procedimiento y dispositivo para lesgasificar
combustibles aglutinantes"

Nº 10550

Agente Sr. Fernández Candelas.



U 2 NOV

245272

MEMORIA DESCRIPTIVA
de una Patente de Invención a nombre de
L. & C. STEINMÜLLER G.m.b.H. y STEINKOH-
LEN-ELEKTRIZITÄT AKTIENGESELLSCHAFT, de
nacionalidad alemana, domiciliadas en
GUMMERSBACH/Rhld. y ESSEN (Alemania), -
respectivamente; por: "PROCEDIMIENTO Y
DISPOSITIVO PARA DESGASIFICAR COMBUSTI-
BLES AGLUTINANTES".

-----ooo000ooo-----

El invento se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para desgasificar combustibles aglutinantes, debiendo el combustible después de la desgasificación servir para la producción de vapor.

5 Hace ya algunos años se ha propuesto combinar de tal modo la producción de gas y la producción de corriente o vapor que en las centrales de fuerza, en las que hasta ahora solo se producía corriente eléctrica, se obtenga al mismo tiempo gas.



245272

10 Las instalaciones de calderas existentes para
ésto en las centrales de fuerza en cuestión están equipa-
das de hogar para polvo. Al acoplar una instalación de
calderas de esta clase con una instalación para producir
gas, se tenía que moler en una instalación el combustible
15 destinado al hogar, como en las calderas normales de va-
por. Como la molturación del coque va, sin embargo, unida
a un desgaste elevadísimo y por eso resulta prácticamente
irrealizable, el combustible se tenía que moler antes de
introducirlo en la instalación desgasificadora. Para ase-
20 gurar la economía se debió también procurar que el polvo
originado de coque llegase al hogar de la caldera con la
menor pérdida posible de calor o que pudiese utilizarse
industrialmente en otro lugar. Si además de gas producido
y de otros productos de valor se podía recuperar por lo me-
25 nos la mitad del calor sensible, entonces para la desgasi-
ficación de 1 Kg de combustible sólo se requería gastar
aproximadamente $1/3$ del calor consumido en los procedimien-
tos desgasificadores hasta ahora clásicos.

Hace ya años que se ha hecho una serie completa
30 de propuestas para llevar a la práctica un procedimiento
de esta clase. Pero hasta ahora ninguna de estas propuestas
se ha aplicado en la industria.

Así, por ejemplo, se ha propuesto insuflar el
polvo de combustible con un gas vehículo precalentado en
35 una cámara, donde el chorro insuflado se disgrega después
de cierto trayecto y se invierte. El combustible se debe
calentar y por el calor del gas insuflado y gasificarse



245272-2

parcialmente. Después de la desgasificación parcial el
combustible ahora caliente se saca por la parte inferior
40 de la torre, y el gas inyectado y el gas nuevamente pro-
ducido se extraen por la parte superior de la torre. El
combustible extraído de la primera torre se lleva a un nuevo
gas vehículo previamente calentado y se inyecta de igual mo-
do en un segunda torre, etc. El calor sensible del gas sopor-
45 te y la limitación de la cantidad de este gas por la veloci-
dad flotante de la granulación media (unos 0,2 m/seg),
fijan los límites de la carga que son tan bajos que la ins-
talación resulta antieconómica. Prescindiendo de esto, solo
puede emplearse, como materiales de partida, combustibles
50 no aglutinantes, pues no se adoptan medidas contra la aglu-
tinación o apelsonamiento.

Según otro procedimiento los combustibles agluti-
nantes se oxidan primero de antemano. Aquí la oxidación y
desgasificación se realizan en instalaciones separadas. En
55 este procedimiento el combustible se hace descender a tra-
vés de una torre o pozo en contra de una corriente de aire,
habiéndose señalado como tiempo necesario 30 seg. y más.
El calor necesario para calentar el combustible debe cubrirse
por el calor sensible del aire. El combustible así preoxida-
60 do y ahora "prácticamente " ya no aglutinante, se conduce
para la desgasificación a una segunda torre, donde cae de
igual modo en contra de una corriente gaseosa previamente
calentada. Los tiempos de permanencia necesarios para la
desgasificación completa resultan demasiado elevados para
65 instalaciones de capacidades algo grandes. Además en las dos



245272

torres solo es posible una carga hasta de unos $0,4 \text{ Kg/Nm}^3$,
la cual es demasiado pequeña para que resulte económica.
A esto se agrega el ulterior inconveniente de que según
la correspondiente patente solo pueden trabajarse combus-
70 tibles débilmente aglutinantes, habiéndose comprobado, des-
pués de detenidos ensayos, que estos combustibles "prácti-
camente" ya no aglutinantes, presentan todavía demasiada
aglutinabilidad para que sea posible un servicio continuo.
El modo allí propuesto de introducir el combustible no pue-
75 de tampoco impedir que se deposite en las paredes.

En otros procedimientos se ha intentado eliminar
las consecuencias de la aglutinación mediante dispositivos
mecánicos, rascadores, hélices etc. El desgaste originado
y la granulación demasiado gruesa hicieron impracticables
80 tambien estos procedimientos.

Mas conocido fué en los últimos años un procedi-
miento de desgasificación que trabaja con auxilio de porta-
dores sólidos circulantes de calor (coque). La introducción
de calor mediante portadores circulantes sólidos del mismo
85 (incluido el coque) es ya conocido desde hace algunos de-
cenios y se ha aplicado también industrialmente en otros
procedimientos. En este procedimiento de desgasificación
se mantiene en circulación una cantidad considerable de co-
que (unos 15 a 25 kg de coque por cada kg de carbón bruto).
90 Este coque durante su transporte neumático se calienta por
combustión parcial con aire a una temperatura determinada,
por ejemplo 1.100°C . El coque caliente, después de separarse
de los gases de humos originados, se lleva a una caja de
hélice, en la que al mismo tiempo penetra el polvo de



245272

95 combustible de refresco que se ha de desgasificar. La hélice tiene por cometido mezclar, para el intercambio térmico, la porción caliente y la fría de combustible. Además se esperaba de ella la eliminación de las consecuencias originadas por la aglutinación (medidas para eliminar las causas
100 de la conglutinación no se propusieron.)

Ciertamente que la gran adición de coque produce un desengrase sensible del combustible impuro, pero a pesar de ello no se puede evitar que se presenten apelsonamientos. Los pelotones originados hay que volverlos a moler mediante
105 la hélice mezcladora. Pero como la hélice no puede moler con la finura de un molino, sale de la caja de la misma hélice una mezcla con una granulación mucho mayor que la que tenía el combustible impuro. El coque, tornado en parte más grueso, ofrece dificultades considerables, por una parte,
110 al quemar el polvo en el hogar, por otra, en el transporte neumático de los vehículos del calor y en su combustión parcial, aún prescindiendo totalmente de la carga extraordinaria de la hélice mezcladora y molturadora. Después de efectuada la subsiguiente desgasificación, hay que llevar una
115 parte del coque a un hogar, mientras que el resto penetra de nuevo en la circulación como portador del calor. Por las razones señaladas, esta instalación sólo se presta cuando más al tratarse de combustibles no aglutinantes o de una aglutinación extraordinariamente débil.

120 En el presente invento se parte de la idea de que la desgasificación del polvo combustible solo puede realizarse económicamente cuando la aglutinabilidad se suprime antes de la desgasificación, esto es, cuando se eliminan las causas



245272 12/11

125 de la aglutinabilidad y no solo las consecuencias de la
misma. La desgasificación se realiza preferentemente en
suspensión y esto en dos fases sucesivas del procedimien-
to, quitando en la primera fase la aglutinabilidad a las
partículas de combustible y efectuándose en la segunda fase
la desgasificación propiamente tal del combustible previa-
130 mente tratado. La eliminación de la aglutinabilidad puede
realizarse mediante una preoxidación en una corriente de
gas portador. Esta corriente de gas portador puede compo-
nerse de aire o de gas o de vapor con adición de una canti-
dad determinada de aire.

135 El invento consiste en que en ambas fases o seccio-
nes del procedimiento se marcha con una carga superior a
1 kg/Nm³ del medio portador y porque para eliminar la aglu-
tinabilidad conservando lo mejor posible la energía térmi-
ca, el tiempo de permanencia en la preoxidación es cuando
140 más de 4 seg, a temperaturas entre 320 y 420°C.

La pérdida de poder térmico por cada kg de com-
bustible en la preoxidación depende de la clase de combus-
tible, de la carga, del tiempo de permanencia detención de
la temperatura y del grado de granulación. Para un combus-
145 tible dado y un grado de granulación tienen una dependencia
recíproca las otras magnitudes influyentes.

Con un carbón de coque A para eliminar la agluti-
nabilidad se requiere para un tiempo de permanencia de por
ejemplo 2 seg. y una carga de 1 kg/Nm³, una temperatura de
150 420°C, si se trata al mismo tiempo de un grado normal de
granulación del hogar de polvo de carbón (20-25% sobre tamiz
DIN 70). La pérdida de poder térmico del combustible es

245272



entonces de unos 5%, pero para el sistema total solo de
unos 2 %, pues se recuperan los calores sensibles y fijos
155 de los elementos que en la preoxidación salen del combus-
tible.

Todo aumento de carga requiere aumentar la tem-
peratura y/o el tiempo de permanencia. Resulta mayor la
pérdida de poder calorífico. El aumento de temperatura se
160 limita hacia arriba por el límite de encendido o inflama-
ción y así solo queda el aumento del tiempo de permanencia.
Pero esto exige agrandar la instalación. El tiempo más fa-
vorable de permanencia se determinó mediante un cálculo de
economía y se encuentra por bajo de 4 seg. En el lado opues-
165 to se encuentra por ejemplo el carbón gaseoso de llama B.
Con 2 segundos de tiempo de permanencia puede el gas de la
preoxidación cargarse con más de 4 kg/Nm³, requiriéndose
unos 330°C. Todo aumento de carga permite reducir la tempe-
ratura con igual tiempo de permanencia, y a igual temperatura
170 se aumenta el tiempo de permanencia, esto es, con este com-
bustible tenemos condiciones completamente distintas que
con el carbón A, de lo que se desprende clarísimamente la
importancia de la clase de combustible. Aquí en comparación
con el carbón A (5 %, 1 Kg/Nm³) la pérdida de poder calori-
175 fico con granulación normal es solo de unos 2% (4 kg/Nm³),
de los que también se recupera una gran parte para el sis-
tema.

Entre estas dos clases de carbón se encuentra
prácticamente toda la gama de los carbones gaseosos de lla-
180 ma hasta el carbón de coque. Así, por ejemplo, el carbón
gaseoso de llama C que presenta un comportamiento análogo



245272

1240

185 al carbón B, tiene una pérdida de poder calorífico de unos 2,5 % (2,5 kg/Nm³). La carga posible es algo menor que para el carbón B y las temperaturas necesarias son algo más elevadas.

190 La capacidad de carga del aire en la preoxidación se regula ante todo por el contenido de oxígeno de la sustancia pura combustible y según el modo como se encuentra en esta sustancia. Al aumentar el contenido de oxígeno, puede ser más elevada la carga. Así, por ejemplo, con referencia a la sustancia pura los contenidos de oxígeno son en el

carbón A	unos 5,3 %	(carga máx. 2 kg/Nm ³)
carbón B	" 8,3 %	(superior a 4 kg/Nm ³) (superior a C)
195 carbón C	" 7,0%	(superior a 4 kg/Nm ³)

200 La carga de la instalación desgasificadora se realiza con cantidad o paso igual o mayor que en la preoxidación. Si los dos procesos se realizan en un paso, entonces la carga permanece igual, y si se efectúa una separación entre la preoxidación y la desgasificación, entonces puede desgasificarse con cargas más elevadas. Si no tiene lugar ninguna combustión parcial., entonces determina por ejemplo el poder calorífico final el valor o magnitud de la carga o puede escogerse como se quiera. Si tiene lugar una combustión parcial, entonces debe mantenerse un paso o carga mínima determinada para conseguir el poder calorífico requerido de por ejemplo 4.000 kcal/Nm³, pues por la combustión parcial se origina una disminución del poder calorífico del gas portador. Normalmente se procederá con una combustión

205



245272

210 parcial de unos 5 % de la cantidad total del gas portador, para lo que se refiere, con los combustibles antes señalados, una carga aproximada de 6-8 kg/Nm³ en la desgasificación.

215 Mediante ensayos se ha comprobado que en una desgasificación con la temperatura señalada para la misma no se puede, mediante un tiempo de permanencia mayor de 6 seg, lograr ya ninguna ganancia apreciable de gas y las cantidades que se pudieran obtener con un tiempo más largo, hacen subir rapidísimamente de modo antieconómico los gastos de
220 instalación.

La instalación de desgasificación previa se compone de dos partes principales;

I. Parte de preoxidación o caldeo y

II. Parte de desgasificación.

225 El que estas dos partes se realicen directa y subjetivamente o con intermedio de un dispositivo separador, depende del contenido de nitrógeno del medio transportador en la parte I.

a) 230 Tratándose de combustibles débilmente aglutinantes, las dos partes de la instalación se recorren directa y sucesivamente, esto es, el combustible se calienta en la parte I hasta la temperatura de aglutinación, pudiendo ser el medio transportador gas o vapor de agua. A este medio transportador puede incorporarse una cantidad completamente determinada de aire, cuya porción de oxígeno
235 en la preoxidación pase al combustible, pero la porción de nitrógeno se recibe conjuntamente en la parte de desgasificación, efectuándose en la primera fase de la



245272

240 desgasificación (cámara de chorro) la eliminación de la aglutinabilidad o de la aglutinabilidad residual. El contenido de nitrógeno arrastrado no debe sobrepasar un valor determinado del gas final.

245 b) Tratándose de combustibles más aglutinantes, la parte I se realiza con aire o con un medio portador con tal adición de aire que, por efecto del elevado contenido de nitrógeno del medio transportador, este se separe del combustible antes de la desgasificación y el combustible debe llevarse a la parte de desgasificación con un nuevo gas portador (por ejemplo gas del alumbrado).

250 El contenido de nitrógeno del medio transportador a través de la instalación de preoxidación o de caldeo determina por consiguiente el modo de proceder.

255 Los tiempos de permanencia y las temperaturas lo mismo que la carga en la instalación de preoxidación se fijan para un combustible dado con un límite determinado de granulación. Si, por ejemplo, una carga de 1 kg/Nm^3 se realiza en 2 segundos de tiempo de permanencia y a 420°C para el carbón A en la instalación de preoxidación, entonces en estas circunstancias se elimina la aglutinabilidad hasta los tamaños de granulación de 90 My, mientras que las porciones más gruesas presentan todavía cierta aglutinabilidad residual. El elevar la temperatura o el tiempo de permanencia o ambos conjuntamente eliminaría ciertamente la aglutinabilidad residual para otra zona de granulación, por ejemplo de 120 My, pero entonces las porciones más finas se someterían demasiado tiempo a la preoxidación, por lo cual resultaría demasiado grande la pérdida de calor por kg de combustible. Por eso se separan las porciones

260

265



245272

112 N. 6

270 gruesas por encima de un tamaño determinado de grano y se-
paradas del polvo fino se inyectan en la primera fase de
desgasificación o en la caldera o se tornan al molino. La
aglutinabilidad residual de las porciones gruesas, aunque
éstas constituyan únicamente una pequeña porción porcentual
de la cantidad total de combustible, conducirían a agluti-
naciones en las fases de desgasificación y por consiguiente
275 a interrupciones del servicio.

Antes de llevar el combustible a la instalación
de preoxidación, se le muele. Esta molienda puede tambien
realizarse del modo conocido con gas de humos, aire o vapor.
En la molienda (queda siempre comprendido el secado) con
280 gas de humos debe siempre el combustible almacenarse entre
tanto, esto es, se separan el gas de humos y el combustible.
Desde el almacenado intermedio se transporta el combustible
con un medio portador a la instalación de preoxidación. Este
medio portador puede ser aire, gas, vapor o tambien gas o
285 vapor con adición de aire.

La molienda con aire se conoce por los servicios
de calderas. Aquí la molienda con aire se realiza a causa de
inyectarse directamente el combustible en la cámara del ho-
gar, mientras que en el caso del presente invento dicha mo-
290 lienda con aire produce cierto efecto de preoxidación cuyas
ventajas eran hasta ahora desconocidas. En la molienda con
aire el combustible puede llevarse directamente a la insta-
lación de preoxidación, aunque también es posible un alma-
cenado intermedio, gracias a lo cual se tiene libertad para
295 elegir el medio transportador por la instalación de preoxi-
dación. Por consiguiente también en este caso como nuevo

245272



300 medio portador puede emplearse gas y vapor o gas y vapor con adición de aire. Esto convendrá principalmente para carbón débilmente aglutinante, pues el efecto de la preoxidación que entonces se ha de alcanzar, es esencialmente menor que al tratarse de carbón fuertemente aglutinante.

305 En la molienda con vapor se puede también transportar el combustible directamente desde el molino a la instalación de preoxidación, pudiendo también añadir cierta cantidad de aire. Esta molienda con vapor convendrá preferentemente para combustibles débilmente aglutinantes.

310 En la preoxidación se prevé la carga para un combustible con determinado tiempo de permanencia y temperatura. Esta carga de combustible por cada Nm³ de medio preoxidante se deberá mantener lo más exactamente posible principalmente al tratarse de aire. Puede durante breve tiempo oscilar en \pm 50%. Como la regulación de la temperatura reacciona con relativa lentitud, se introducen varios repartidores para dividir el combustible, los cuales con independencia recíproca transportan a una tubería común. De este modo se evita que al marchar en vacío un alimentador (dificultades en la salida del polvo de combustible) se
315 provoque un cambio de carga demasiado grande y por consiguiente una elevación de la temperatura en la preoxidación.

320 Las dos formas de llevar a cabo el procedimiento principal se ilustran en las figuras 1 y 2.

La figura 1 ilustra el procedimiento de la preoxidación y degasificación con separación del combustible y del medio portador entre las dos partes de la instalación.

325 El combustible desde la tolva o tanque 1 lleva



245272 12

por una admisión al molino 2, en el que se muele a la fi-
nura requerida (0 hasta 25% sobre tamiz DIN 70). La molién-
da y secado puede realizarse con aire o gas de humos. Si
se realiza con aire, entonces éste se calienta a temperatu-
330 ras hasta 450°C en la caldera o en un precalentador espe-
cial 3 y se transporta el combustible después de la molién-
da directamente por la tubería 4 a la instalación 5 de preo-
xidación o maduración. Si la molienda se efectúa con gas de
humos, entonces éste se reaspira por la caldera a través de
335 la tubería 6 y después de la molienda se lleva el combustible
por la tubería 7 y el separador 8 al depósito o tanque in-
termedio 9. Desde éste se entrega el combustible por una
tubería al medio de oxidación (aire, gas o vapor con una
adición siempre determinada de aire) que en la caldera o en
340 un precalentador especial 3' se caldea de antemano a tem-
peraturas hasta de 450°C y el combustible se transporta por
la tubería 4' a la instalación 5 de oxidación previa. El
precalentador 3 o 3' se calienta mediante gases de humo
345 desde la caldera o desde una instalación especial o median-
te elementos del proceso que se hayan de enfriar, por ejem-
plo el gas propio producido. Los vapores o vahos del sepa-
rador 8 van del modo ordinario a la caldera.

La instalación de preoxidación 5 se compone de
dos partes, 10 y 11. La parte 10 es un haz tubular calenta-
350 do por fuera mediante gases de humo, en el que la mezcla
del medio preoxidante y de combustible con cargas superiores
a 1 kg/Nm³ preferentemente de 4 a 8 kg/Nm³, se calienta a
la temperatura necesaria de preoxidación o muy cerca por
bajo de la misma. Por efecto de las cargas elevadas se obtiene



2452720 2 NOV

355 una grandísima seguridad contra recalentamientos locales.

El haz tubular o se suspende en una parte redonda o rectangular revestida de mampostería de la torre del pozo o en un tubo conveniente de acero.

360 El combustible, después del haz tubular 10, penetra por una boquilla 12 en la parte 11 que puede estar revestida de mampostería como la parte 10 o componerse únicamente de uno o de varios tubos de acero. Esta parte de la torre tiene únicamente el cometido de mantener el combustible durante un tiempo determinado a una temperatura

365 media determinada necesaria para la preoxidación, no debiendo ser la velocidad más baja de transporte inferior a 4-5 m/seg. Según la clase de combustible se lleva alrededor de la boquilla 12 otra cantidad de medio oxidante con temperaturas hasta 450°C, por la tubería 13, cantidad que puede ser nula o hasta cuatro veces la cantidad introducida

370 en la parte 10 de la torre. De este modo la carga se rebaja de por ejemplo 4 kg/Nm³ a 1 kg/Nm³. Este fuerte descenso de la carga después del caldeo se realiza ante todo al tratarse de combustibles muy aglutinantes, pues por ejemplo

375 con aire como medio preoxidante, al tratarse del carbón A la eliminación completa de la aglutinabilidad solo puede teóricamente lograrse con valores inferiores a 2 kg/Nm³. El caldeo en la parte 10 y la temperatura de la ulterior cantidad de oxidante introducida en 13 se ajustan de modo

380 que el combustible al comienzo de la parte 11 de la torre se encuentre a unos 10 hasta 15°C por encima de la temperatura media necesaria para la preoxidación, de suerte que al final de la instalación de la preoxidación la temperatura



245272²

385 por las pérdidas por radiación deberá descender tanto que
en todo el trayecto se alcance la temperatura media neces-
aria para dicha preoxidación. La parte 11 de la torre puede
en ciertas circunstancias calentarse por fuera en tal gra-
do que se compensen precisamente las pérdidas por irradia-
ción. La cantidad de medio preoxidante, por ejemplo de
390 aire, introducido en 13 puede ponerse en la caldera cerra-
da o en un precalentador propio 14 con caldeo como en 3 o
3', a las temperaturas requeridas.

El combustible y el medio preoxidante, por ejem-
plo aire, abandonan por la tubería 15 la instalación de
395 oxidación y siendo el grano del combustible fino (hasta
5% sobre tamiz DIN 70) se lleva al separador 16 y siendo
el grano más grueso (5 hasta 25% sobre tamiz DIN 70) se
lleva al separador preinserto 17 del grano grueso. Si ocu-
rre esto último, entonces las porciones gruesas se recogen
400 en un tanque intermedio 18 y la porción fina marcha por
la tubería 19 al separador 16. Las porciones finas se sepa-
ran en el tanque intermedio 20, y del medio oxidante sepa-
rado, por ejemplo aire, marcha por la tubería 21 por ejem-
plo al hogar de la caldera. Las porciones finas del com-
405 bustible preoxidado o madurado separadas en los tanques
intermedios 20 se transportan por una tubería a una corrien-
te gaseosa altamente calentada de antemano y derivada de
la producción propia, y por la tubería 22 se transportan
a la boquilla de inyección 23 de la torre desgasificadora
410 24, en la que se insuflan en chorro en la primera parte de
la torre desgasificadora 24, en la cámara de chorro 25. Es-
te gas inyectado se aspira antes o después de la purifica-



245272

415 ción gaseosa 26 y por la tubería 27 se pone a temperaturas
de 700 a 800°C mediante precalentadores 28-29 calentados
por el gas de humos o el gas producido o por otros elemen-
tos del proceso que se hayan de enfriar, y se impele a la
tubería 22. Las partes gruesas separadas se tornan desde
el tanque intermedio 18 a la caldera o a la instalación
molturadora o por la tubería 30 se llevan a la boquilla 31
420 y se inyectan en la cámara de chorro 25. Aquí la boquilla
31 se coloca en forma de anillo alrededor de la boquilla
23, de suerte que el chorro de la porción gruesa envuelva
en cierto modo al chorro de la porción fina y le quite de
esta manera en la cámara de chorros su aglutinabilidad re-
425 sidual mediante la combustión parcial, producida. El gas
insuflado para esto puede derivarse por ejemplo de la tube-
ria 22.

La torre 24 de desgasificación se compone de va-
rias partes. La primera parte es la cámara cilíndrica 25
430 de chorro, en la que el combustible se inyecta en un chorro
o dardo. Alrededor de este chorro tiene lugar una combus-
tión parcial de otra cantidad de gas soporte para eliminar
la aglutinabilidad residual en algunas circunstancias toda-
vía existente. La combustión parcial empieza a la entrada
435 del correspondiente gas soporte y del medio para la combus-
tión parcial en la cámara de chorros. El gas soporte nece-
sario se reaspira por la tubería 32 después de purificado
(posiblemente también por la tubería 27) y se calienta a
temperaturas de 700 a 800°C mediante precalentadores 28 y
440 33 (eventualmente también 29) convenientemente calentados
y se impele a la cámara de chorros. El medio para la



245272 12/11

445 combustión parcial, por ejemplo aire, aire enriquecido
de oxígeno u oxígeno, llega por la tubería 34 y los prece-
lentadores 28 y 33 al mismo punto. La conducción del gas
portador y del medio oxidante desde las tuberías 32 y 34
con su combustión parcial en la cámara de chorro puede
realizarse axialmente en dirección del chorro (eje central)
y alrededor de este o tangencial y perpendicularmente al
450 eje central, coincidiendo la dirección del movimiento del
transporte principal con la del chorro.

Como al comienzo de la combustión parcial se ori-
ginan temperaturas de 1.000 hasta 1.300°C, la cámara de
chorros está revestida de mampostería refractaria. Dado el
455 caso, se realiza esto solo en la parte más alta 35 (unos
0,5 m), mientras que el resto 36 de la cámara de chorro se
compone de un tubo de acero calentado por fuera. La cámara
de chorro 25 tiene una longitud mínima de 2 m, insuflándose
el combustible con una velocidad de unos 9 a 18 m/seg y po-
460 seyéndose la cantidad de medio para la combustión parcial y
la del gas soporte entrante aproximadamente la misma velo-
cidad o un múltiplo de ella, según el modo de realizar la
introducción. La combustión parcial llega hasta el 6% de
toda la cantidad de gas introducida sin medio oxidante y la
465 carga referida a esta cantidad de gas es superior a 5 kg/Nm³
preferentemente de 6 a 10 kg/Nm³.

A la cámara de chorros se une la segunda parte 37
de la torre desgasificadora, la cual se compone de un haz
tubular calentado por fuera y sujeto en una parte redonda
470 o rectangular de la torre revestida de mampostería. En esta

245272



12 MAR

parte se calienta a la temperatura de desgasificación,
por ejemplo 800°C, la mezcla de combustible y gas porta-
dor, para lo que se requiere aproximadamente 1 seg., y en-
contrándose la temperatura de entrada, a partir de la cá-
475 mara de chorros, ya a unos 450°C. Los diversos tubos del haz
pueden recorrerse axial o tangencialmente si se insertan
chapas directrices a la entrada de los mismos. (Lo mismo ha
de decirse también de la instalación de preoxidación).

La tercera parte 38 se compone de número esencial-
480 mente menor de tubos que se suspenden como la parte 37 en
una torre de mampostería, pero que son de diámetro conside-
rablemente mayor que los de la parte 37. En estos tubos ca-
lentados por fuera debe el combustible trasportarse hasta
en unos 6 seg. a la temperatura de desgasificación, no te-
485 niendo la aplicación de calor desde fuera que aportar el
calor necesario para la desgasificación que se ha de efec-
tuar a esta temperatura.

El caldeo de las partes 38, 37 y 36 de la torre
se realiza mediante gas de humos desde la caldera, los cua-
490 les penetran por 39 y en contracorriente hasta la salida 40
o a la salida de la parte 36 algunas veces existente, han
cedido una parte de su contenido térmico y por la tubería
41 vienen para calentar la instalación de preoxidación, des-
de donde dichos gases de humos se conducen de nuevo por la
495 tubería 42 a la caldera o con una temperatura suficientemen-
te baja, a la chimenea. Naturalmente que el gas de humo pa-
ra calentar la instalación puede tambien producirse en una
instalación especial de combustión quemando coque o polvo
de carbón, aceite o gas. Para esto puede utilizarse gas de



245272

500 valor inferior que se obtenga de la gasificación de una
porción del polvo de coque producido o de otras instalacio-
nes que produzcan gas. Las diversas secciones de la torre
de desgasificación pueden disponerse superpuestas o conti-
guas. En el último caso pueden tambien meterse, por ejem-
505 plo, en un bloque único de mampostería. Para mayor seguri-
dad las partes 37 de la torre y la parte 36 que se ha de
construir más larga, podrán contener un dispositivo vibrador
que comunique a estas partes una vibración que impida el
depósito o adhesión de algunos granos particularmente grue-
510 sos de combustible quizás todavía no preoxidados totalmen-
te y cuyo paso por los molinos y por el separador de grueso,
que quizás no trabaje con suficiente limpieza, hacia la ins-
talación desgasificadora no puede siempre evitarse.

El gas soporte del polvo de coque y el gas nueva-
515 mente producido llegan por las tuberías 43 a un separador
44, desde donde el polvo del carbón eventualmente pasando
por un depósito o tanque intermedio 45 o una cámara de nueva
desgasificación y por la tubería 46 se conduce a su ulterior
aplicación, por ejemplo al hogar delantero de la caldera o
520 a la gasificación en una instalación gasificadora del polvo,
mientras que el gas por la tubería 47 y el cambiador térmi-
co 28 llega a la purificación 26 y desde aquí por la tubería
48 se conduce a su ulterior aplicación. La porción de coque
y alquitrán obtenida en la purificación del gas se introduce
525 en la caldera para quemarla.

Los contenidos térmicos del gas y productos secunda-
rios, el coque marcha normalmente por vía directa a la cal-
dera, se utilizan en cuanto es posible para calentar los



245272

medios utilizados, por ejemplo el gas portador, el gas pa-
530 ra la combustión parcial, el aire para esta combustión etc.,
si no se utiliza para caldear estas porciones otra fuente
de calor, por ejemplo el gas de humo, procedente de la cal-
dera. Todas las cantidades de gas de humo que todavía pue-
den utilizarse por su calor, marchan a la caldera u a otro
535 cambiador térmico utilizado para otros fines. Naturalmente
que donde quiera que sea necesario, se deberá colocar un
aislamiento conveniente.

La figura 2 ilustra el procedimiento para el caso
de que la preoxidación y desgasificación de realicen en un
540 paso. En este procedimiento se muele también con aire, gas
de humos o vapor pero en la molienda con aire o gas de humos
debe realizarse un almacenamiento intermedio 9. Desde aquí
el combustible se lleva por una tubería o un gas portador
que de antemano se ha calentado en un precalentador, por
545 ejemplo 3', hasta 450°. Este gas portador transporta el car-
bón por la tubería 4' a la instalación de caldeo 5 que es
idéntica a la instalación de preoxidación. El gas portador
puede aspirarse del gas producido después de su purifica-
ción en 26 e impelirse por la tubería 27, el precalentador
550 28 y la tubería 49 al precalentador 3' o directamente a la
tubería saliente del tanque intermedio 9. El gas portador,
sin embargo, puede también componerse del citado gas y de
una adición determinada de aire, pero el aire se introduce
frío o previamente calentado en un precalentador, solo un
555 poco antes de la entrada en la instalación 5, o sea después
de la entrega del carbón.

Otra posibilidad es la del transporte con vapor,

245272



560 al que se incorpora una determinada cantidad de aire, calentándose de antemano convenientemente ambas partes. La adición de aire se realiza aquí tan inmediatamente a la entrada que el vapor no se pone en contacto con la entrada propiamente tal.

565 En el haz tubular 10 se realiza el caldeo a temperaturas que reinan muy cerca por debajo o ya en la misma zona de aglutinación, consiguiéndose ya una preoxidación total o parcial en el gas portador con adición de aire. Desde la salida del haz tubular 10 llega luego el combustible por la tubería 50 directamente a la boquilla 23 de la torre desgasificadora 24, desde donde tiene lugar el mismo recorrido que en la figura 1. La separación y empleo de las porciones gruesas pueden también realizarse aquí de igual modo. Pero con preferencia la molturación será ya suficientemente fina.

575 La carga en el trayecto de caldeo 5 se escoge tan elevada que en la parte de la desgasificación se origine, con referencia a la cantidad total, nuevamente una carga de 6 a 10 kg/Nm³. Por lo que respecta a la utilización del calor, al empleo y producción de los gases de humos etc. sirve lo mismo que se ha dicho con referencia a la figura 1.

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

580 Se reivindica como nuevo y de propia invención.

1.- Procedimiento para desgasificar combustibles aglutinantes, quitándose primero en dos fases sucesivas del tratamiento la aglutinabilidad a las partículas de combusti-

245272



585 tible y realizando después la desgasificación propiamente
tal del combustible así previamente tratado, caracterizado
porque en las dos secciones del procedimiento se trabaja
con una carga superior a 1 kg/Nm^3 del medio transportador
y porque para eliminar la aglutinabilidad, conservando lo
590 en la preoxidación es cuando más de 4 segundos a temperatu-
ras entre 320 y 420°C.

2.- Procedimiento según lo reivindicado en el
punto 1, caracterizado porque al aumentar el contenido de oxí-
geno con referencia a la sustancia pura del combustible, se
595 eleva la carga por metro cúbico normal.

3.- Procedimiento según lo reivindicado en los
puntos 1 y 2, caracterizado porque en la desgasificación se
trabaja con igual o mayor carga que en la preoxidación.

4.- Procedimiento según lo reivindicado en los
600 puntos 1 a 3, caracterizado porque el proceso de desgasifi-
cación propiamente tal dura cuando más 6 segundos.

5.- Procedimiento según lo reivindicado en los
puntos 1 a 4, caracterizado porque la desgasificación pro-
piamente tal se realiza por lo menos en dos etapas, intro-
605 duciéndose, en la primera etapa del proceso de desgasifica-
ción, calor mediante combustión parcial del gas soporte e
introduciéndose calor en las siguientes etapas mediante
caldeo exterior.

6.- Procedimiento según lo reivindicado en los
610 puntos 1 a 5, caracterizado porque el combustible se inyecta
en forma de un chorro en la primera fase de la desgasifica-
ción, efectuándose la combustión parcial en la capa que

245272



615 envuelve al chorro de combustible; porque en la segunda etapa se calienta el combustible hasta la temperatura de desgasificación y porque en la tercera etapa solo se agrega tanto calor como se necesita para mantener esta temperatura de desgasificación.

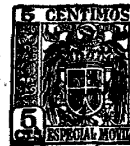
620 7.- Procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 a 6, caracterizado porque el poder calorífico final del gas de la desgasificación se regula variando la combustión parcial, dado el caso en combinación con métodos conocidos de regulación (variación de la temperatura de desgasificación, del tiempo de esta última, agregando vapor de agua).

625 8.- Procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 a 7, caracterizado porque el poder calorífico final del gas de la desgasificación se regula variando la carga, dado el caso con medidas de por sí conocidas.

630 9.- Procedimiento según lo reivindicado en el punto 6, caracterizado porque después de la segunda etapa de desgasificación, por lo menos en una parte de la mezcla de gas y combustible se separa el gas del combustible calentado y el combustible se desgasifica después en una cámara de desgasificación durante un mas largo tiempo introduciendo más calor.

635 10.- Procedimiento según lo reivindicado en el punto 9, caracterizado porque el gas obtenido en la desgasificación en el desgasificador posterior se utiliza como gas portador y/o para la combustión parcial.

640 11.- Procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 a 10, caracterizado porque para emplear como gas portador y para la combustión parcial, el gas propio producido



245272

U 2 M

se le deriva después o antes de la purificación del gas.

645 12.- Procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 a 11, caracterizado porque la preoxidación se realiza también en varias etapas, que se unen directamente entre sí en un grupo y pueden presentar cargas diversas.

650 13.- Procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 a 12, caracterizado porque el polvo de combustible, agregado en la desgasificación propiamente tal, presenta preponderantemente una granulación inferior a 120 My, debiendo ser, cuando más el 5% más grueso según la característica normal del molino.

655 14.- Procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 a 13, caracterizado porque por detrás de la instalación de preoxidación se separan las partes más gruesas del combustible preoxidado de las porciones finas, por ejemplo mediante un cernedor de viento y estas porciones gruesas o se conducen a la primera etapa de la torre de desgasificación, o al molino o directamente a la caldera.

660 15.- Procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 a 13, caracterizado porque la separación de las porciones gruesas se realiza antes de la preoxidación y dichas porciones gruesas se llevan al molino o a la caldera.

665 16.- Procedimiento según lo reivindicado en el punto 14, caracterizado porque las porciones gruesas se inyectan en la primera etapa de la torre desgasificadora en forma de un chorro anular, que envuelve concéntricamente al chorro de las porciones finas, realizándose la combustión parcial en el manto del chorro anular.

670



245272 12 NOV

675 17.- Procedimiento según lo reivindicado en el punto 12, caracterizado porque para iniciar la preoxidación, se introduce en la instalación molturadora exclusivamente aire altamente calentado de antemano.

680 18.- Procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 a 17, caracterizado porque para el caldeo exterior de los haces tubulares (10,37,38) y de la parte (36) de la cámara de chorros y dado el caso también para calentar el gas portador, el gas para la combustión parcial, etc, a las temperaturas extremas requeridas se aprovechan los gases de humos de la caldera y, caso de que todavía exista suficiente contenido de calor, se tornan a la caldera.

685 19.- Procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 a 18, caracterizado porque las cantidades necesarias de gases de humos se cubren mediante instalaciones propias de combustión de polvo de coque, mediante combustión del gas procedente de la gasificación propia del polvo de coque, o mediante combustión de gas procedente de 690 otras instalaciones eventualmente existentes que originen gases.

695 20.- Procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 a 19, caracterizado porque el polvo de coque producido se gasifica total o parcialmente en una instalación gasificadora de polvo.

21.- Procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 a 20, caracterizado porque el coque y alquitrán obtenido en la purificación de los gases se conducen al hogar de la caldera.

700 22.- Dispositivo para llevar a la práctica el



245272² N

7 05 procedimiento reivindicado en los puntos 1 a 21, caracterizado porque la primera fase o parte del aparato desgasificador se compone de una torre o pozo cilíndrico, al que como segunda parte se acopla un haz de tubos de menor diámetro.

23.- Dispositivo según lo reivindicado en el 22, caracterizado porque al haz tubular de la segunda etapa se acoplan uno o varios tubos de mayor diámetro que forman la tercera etapa.

710 24.- Dispositivo según lo reivindicado en el punto 22 y 23, caracterizado porque el haz tubular de la segunda etapa y los tubos de la tercera etapa y también la parte inferior de la primera etapa se envuelven cada uno por cámaras cerradas, que se atraviesan por un medio que 715 cede calor por ejemplo, gas de humos.

720 25.- Dispositivo según lo reivindicado en los puntos 22 a 24, caracterizado porque la parte inferior de la primera etapa (36) de la desgasificación y el haz tubular de la segunda etapa (37) contienen un dispositivo vibrador.

725 26.- Dispositivo según lo reivindicado en los puntos 22 a 25, caracterizado porque los haces tubulares se sujetan de tal modo en las torres que el dispositivo de suspensión forma al mismo tiempo el cierre superior para los gases de humo.

27.- Dispositivo según lo reivindicado en los puntos 22 a 26, caracterizado porque las torres conducentes de gas de humo y la parte superior de la cámara de chorros (35) se revisten de una mampostería refractaria.



2452732

730 28.- Dispositivo según lo reivindicado en los puntos 22 a 27, caracterizado porque para la admisión del combustible en la preoxidación se acoplan a una tubería común de evacuación varios distribuidores de combustible alimentados desde un depósito o tanque común.

735 29.- Dispositivo para llevar a la práctica el procedimiento reivindicado en el punto 16, caracterizado porque las boquillas de inyección de las porciones gruesas y finas se disponen en la cámara de chorros concéntricamente entre sí.

740 30.- Dispositivo según lo reivindicado en los puntos 22 a 29, caracterizado porque la cámara de chorros (25) se reviste de mampostería solo en la parte superior (35) y la parte inferior (36) se calienta por fuera.

745 31.- Dispositivo según lo reivindicado en los puntos 22 a 30, con soplante para volver a aspirar una parte del gas producido como gas portador, caracterizado porque en la tubería del gas portador se inserta por delante del soplante un cambiador térmico que por un lado recibe el gas portador que se ha de enfriar, y por otro lado el
750 aire para la preoxidación o el aire para la combustión parcial.

32.- PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA DESGASIFICAR COMBUSTIBLES AGLUTINANTES.

755 Tal como se describe y reivindica en la presente Memoria Descriptiva que consta de veintisiete hojas escritas a máquina por una sola cara y sus correspondientes dibujos.

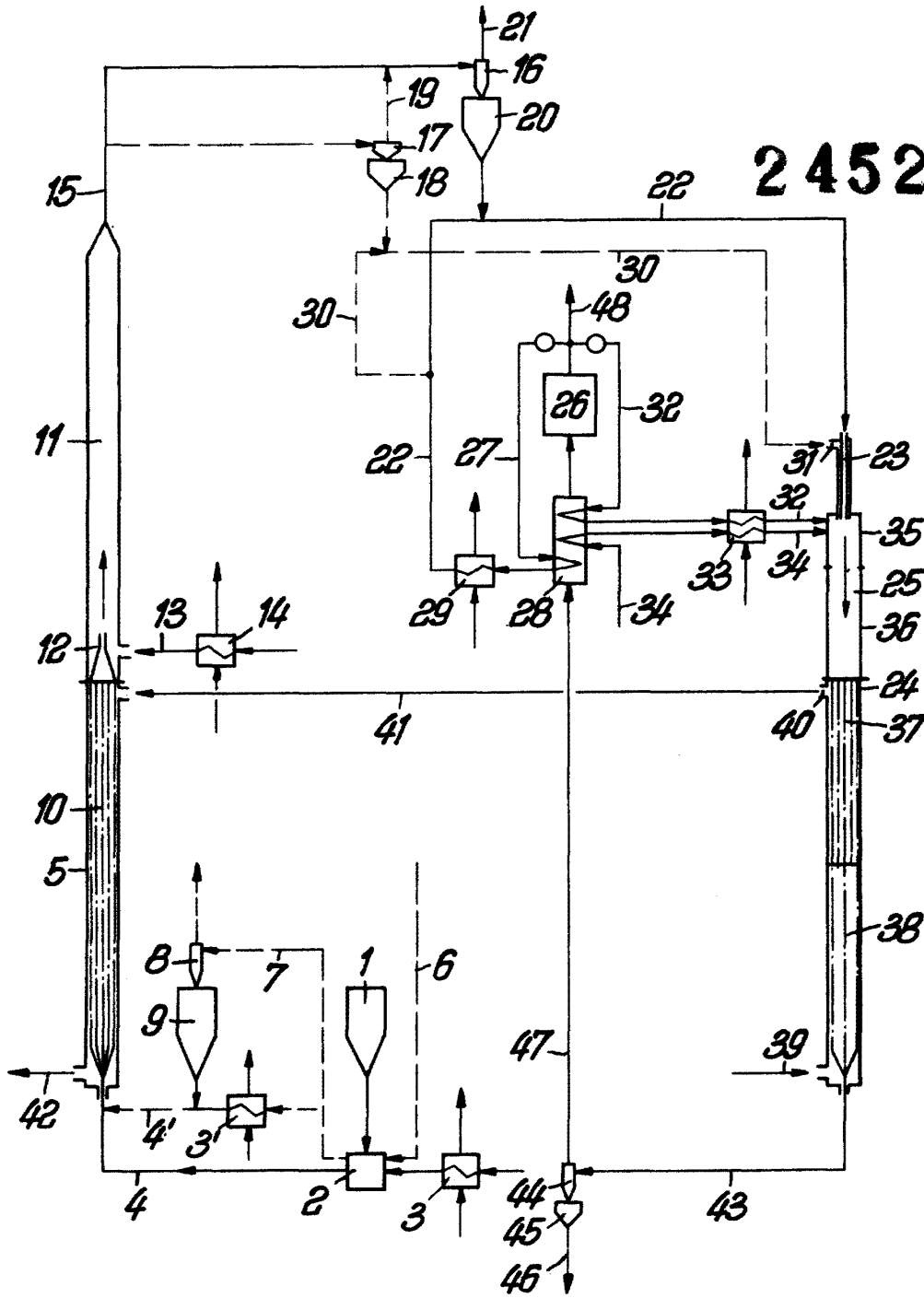
Madrid, 12 de Noviembre de 1958

Carlos Ferrández



Fig. 1

245272

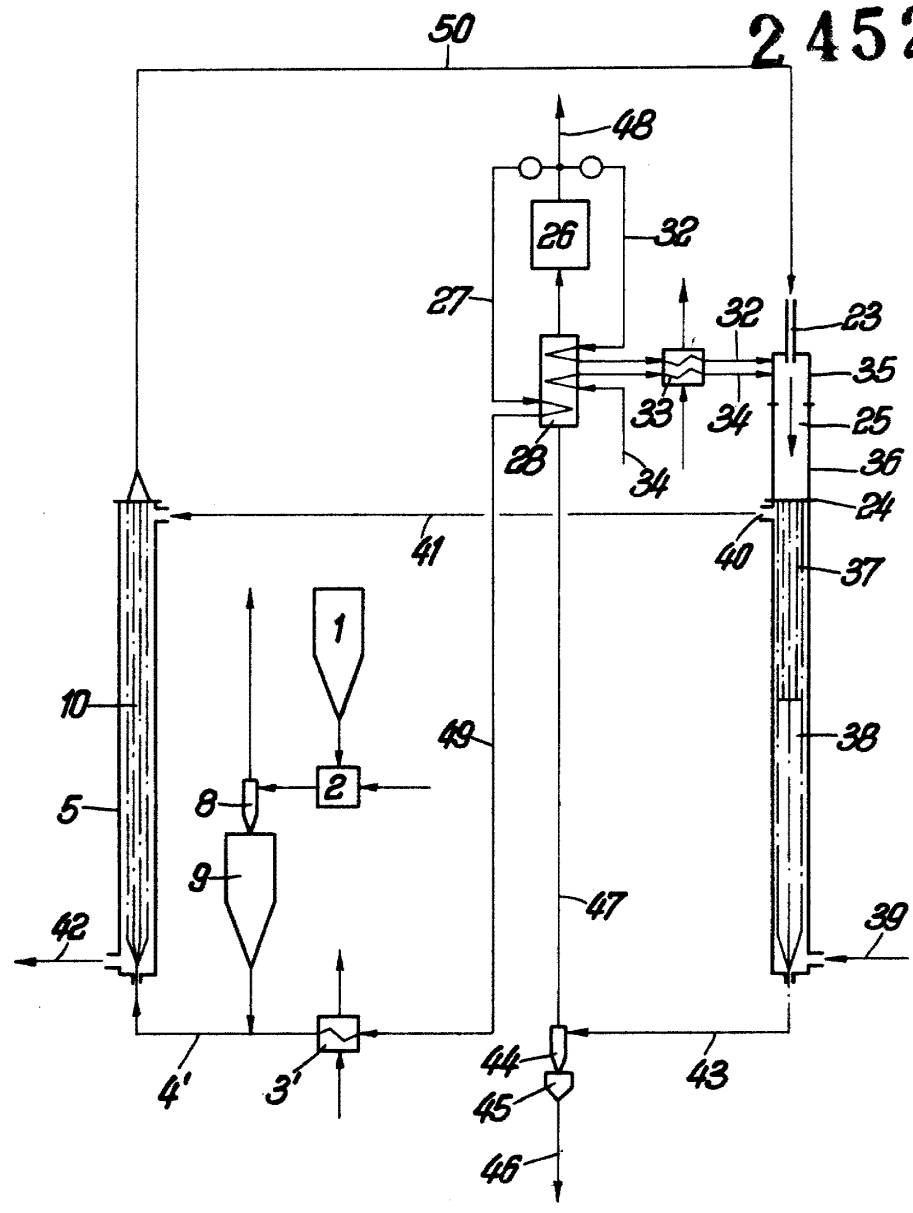


Carlo Ferrandi



Fig. 2

245272



Calderon