



301136

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

a favor de:

FARBWERKE HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT, vormalis Meister Lucius & Brüning, de nacionalidad alemana, residente en Frankfurt (M) - Hoechst (República Federal Alemana), por:

"REACTOR DE COLUMNAS DE BURBUJAS".

-----  
Memoria descriptiva

La presente invención se refiere a un reactor de columnas de burbujas con pozos para la conducción de la mezcla así como con dispositivos para la transmisión de calor y la alimentación de gas.

5

Es ya conocido el procedimiento de dividir los reactores de columnas de burbujas, mediante la colocación de un tabique plano vertical, en dos pozos iguales o, disponiendo un tabique en forma de camisa cilíndrica, en un pozo de sección transversal circular y en un segundo pozo, que rodea el primero, de sec



301136

10 ción transversal en forma de anillo circular, y de emplear uno  
de dichos pozos para la conducción de la circulación. También  
es conocido el procedimiento de proveer tanto los reactores cir-  
culares sencillos, no subdivididos, como los reactores subdivi-  
15 didos de la última manera mencionada, de dispositivos para la  
transmisión de calor y la alimentación de gas.

En la mayoría de los casos, los dispositivos para la eli-  
minación o la alimentación de calor están constituidos por ser-  
pentes de un sólo tubo o también por elementos en forma de  
horquilla.

20 En el sistema conocido de tabique en forma de camisa cilín-  
drica, el curso de la temperatura a lo largo del pozo de reac-  
ción no puede ser dominado sino con dificultad, siendo particu-  
larmente difícil conseguir un curso isotérmico de la reacción,  
que es a menudo deseable o necesario; la subdivisión, en sí co-  
25 nocida, de la alimentación de gas no es en muchos casos suficien-  
te para ello. Un serpentín de un sólo tubo, que por ejemplo po-  
dría disponerse en el pozo de reacción o en el pozo de circula-  
ción para el enfriamiento indirecto de la mezcla de reacción,  
no ofrecería una suficiente posibilidad de mando. La subdivisión  
30 de la superficie de enfriamiento, necesaria para facilitar la con-  
ducción isotérmica de la reacción, con una posición lo más hori-  
zontal posible de las tuberías, requiere medidas especiales, a  
veces muy complicadas desde el punto de vista de la construcción  
y de la técnica del acabado, que están relacionadas con las múl-  
35 tiples aberturas necesarias del tabique y/o de la pared del reac-  
tor. Pero, ante todo, subsisten los inconvenientes principales  
de todos los serpentines y tubos doblados en forma de horquilla,  
y precisamente el peligro de obstrucción y la dificultad de acceso  
en caso de reparaciones.



301136

40 La disposición de elementos de calentamiento y respectiva-  
mente de enfriamiento en forma de serpentín o de horquilla con-  
duce, ya en el caso de sencillas columnas cilíndricas, a solu-  
ciones complicadas. Por consiguiente, se renuncia muchas veces  
al mando en la columna, en sí deseable para una conducción óp-  
45 tima de la reacción, y se desplaza la instalación para la trans-  
misión de calor fuera de la columna y en un circuito exterior.  
En estos casos, es entonces necesario un dispositivo adicional de  
impulsión para el mantenimiento y la regulación de la circulación  
de la mezcla.

50 También se conocen reactores desprovistos de todo disposi-  
tivo de transmisión de calor. Sin embargo, la posibilidad de  
empleo de tales reactores y respectivamente recipientes de reac-  
ción está limitada a operaciones de reacción en las cuales no  
se produce cambio térmico alguno perceptible, o en los cuales  
55 el cambio de temperatura que se produce no perturba notablen-  
te el desarrollo de la reacción. Siempre que tales recipientes  
de reacción carezcan de tabiques o de dispositivos de conducción  
de la corriente, hay que contar, especialmente en caso de cambios  
de cantidad tratada, con indeseables e incontralables alteracio-  
60 nes del curso de la corriente y del desarrollo de la reacción.

La presente invención se propone resolver el problema de  
crear un reactor de columnas de burbujas con circulación interna  
de mezcla, en el cual se evitan los inconvenientes descritos.

65 La solución del problema mencionado está constituida por  
un reactor de columnas de burbujas con pozos delimitados unilate-  
ralmente por tabiques planos verticales, unidos entre sí superior  
e inferiormente, así como con dispositivos para el intercambio térmico  
y la alimentación de gas, estando dividido el recipiente de la  
reacción, según la invención, por dos tabiques verticales y para-

301136<sup>15</sup>



70 lelos en un pozo de reacción y en dos pozos de circulación, y  
constituido el dispositivo para la transmisión de calor por tubos  
rectos dispuestos en grupos, preferiblemente horizontal y parale-  
lamente a los tabiques, que atraviesan el pozo de reacción y que  
unen a través de la pared del reactor, prevista a modo de fon-  
75 do de tubos, cámaras colectoras o de desviación enfrentadas y  
accesibles a través de tapas.

Gracias a ello, se crean para la circulación de la mezcla  
y para el mando de la temperatura de reacción condiciones cla-  
ras y controlables, de modo que tanto con una reacción exotér-  
80 mica como con una reacción endotérmica puede conseguirse una  
conducción óptima de la reacción.

En las Figs. 1 a 3 está representado el objeto de la in-  
vención en una forma de ejecución dada a título de ejemplo.

La Fig. 1 muestra una sección longitudinal axil vertical  
85 con respecto a los tubos y a los tabiques;

La Fig. 2 muestra una sección transversal del reactor, y

la Fig. 3 muestra una sección longitudinal axil paralela  
a las paredes de separación.

Los dos tabiques 1 subdividen por tanto el reactor de bur-  
90 bujas cilíndrico en un pozo de reacción 2 y en dos pozos de cir-  
culación 3 de sección transversal en forma de sector de círculo.  
La diferencia de densidad entre el líquido lleno de burbujas  
de gas contenido en el pozo de reacción 2 y el líquido prácti-  
camente libre de burbujas contenido en los pozos de circulación  
95 3 provoca una circulación de líquido a través de los espacios  
libres 4 encima y debajo de los tabiques 1. El dispositivo para  
la transmisión de calor está constituido por tubos 5 rectos, dis-  
puestos en grupos horizontal y paralelamente a las paredes. Dichos  
tubos atraviesan el pozo de reacción 2 y unen las cámaras colec-



301138

100 toras o de desviación 7 enfrentadas a través de la pared 8 del reactor. La pared del reactor sirve por tanto de fondo de tubo. Las figuras permiten ver que, en el reactor según la invención, es posible disponer de una gran superficie de intercambio en un espacio relativamente pequeño.

105 Las cámaras 7 son accesibles a través de tapas 6. Después de quitarse las tapas 6, los extremos de los tubos están libres y los tubos pueden ser atravesados fácilmente, incluso estando lleno el reactor, con fines de limpieza. Esto es particularmente importante cuando, en caso de reacción exotérmica, se emplean  
110 para la eliminación de calor agua de río u otros líquidos refrigerantes impuros. Los tubos defectuosos pueden ser sustituidos fácilmente.

Una ventajosa variante del concepto de la invención está constituida por la composición del reactor por varios elementos  
115 tubulares, cada uno de los cuales posee cuando menos un grupo de tubos de transmisión y cuando menos dos cámaras colectoras o desviadoras y un dispositivo para la alimentación de gas.

Gracias a ello, es posible aumentar o reducir a voluntad la altura del reactor conservando las ventajas mencionadas, de acuerdo con las exigencias de servicio de cada caso.  
120

Como puede verse mejor en las Figs. 1 y 2, el ejemplo de ejecución reproducido en las figuras se compone de tres elementos tubulares 9, cada uno de los cuales comprende así un grupo de tubos de transmisión 5 y dos cámaras enfrentadas recolectoras o desviadoras 7 y un dispositivo 10 para la alimentación de gas. El  
125 elemento central, dispuesto entre el superior y el inferior, puede ser suprimido, o, en lugar del elemento central, puede disponerse sin más tantos elementos como se quiera. La subdivisión según la invención en un pozo de reacción y en dos pozos de circu-

301136



130 lación subsiste en todo caso. Los grupos de transmisión térmica  
pueden ser cargados y puestos en comunicación de la manera pre-  
cisamente más conveniente, de acuerdo con el desarrollo de la  
reacción. El dispositivo 10 de alimentación de gas correspondien-  
te a cada elemento ofrece otro medio auxiliar eficaz para la re-  
135 gulación de las condiciones óptimas de reacción. Los dispositi-  
vos 10 de alimentación de gas pueden estar constituidos por tu-  
bos lisos que contienen una pluralidad de aberturas de salida de  
gas, distribuidas de manera conocida por la envoltura de los tu-  
bos. Tales tubos pueden ser hechos pasar directamente con un ex-  
140 tremo, o con ambos, a través de la envoltura del reactor sin  
abrir los tabiques.

Se puede influir en la circulación del líquido en el reac-  
tor con la forma de los bordes de rebosamiento de los tabiques  
en cooperación con una regulación del nivel. Para regular el  
145 nivel puede aplicarse, por ejemplo, una válvula reguladora de  
tipo conocido a la tubuladura 12, Fig. 1. Son ventajosos los  
tabiques que presentan rebosaderos a modo de dique provistos de  
dientes, ranuras o perforaciones. Por la Fig. 2 puede verse un  
tabique 1 cuyo rebosadero 1 a modo de dique presenta ranuras 13  
150 de distinta profundidad. Cada uno de los dos tabiques puede es-  
tar provisto de tales ranuras, o también de dientes o perfora-  
ciones. En interés de una mejor mezcla, puede ser conveniente  
darle al dique 11 de un tabique una altura y una forma distin-  
tas de las del otro tabique.

155

#### REIVINDICACIONES

1). Reactor de columnas de burbujas con pozos delimitados unila-  
teralmente por tabiques verticales planos y unidos entre sí su-



3 1136

160 perior e inferiormente, así como con dispositivos para la trans-  
misión de calor y la alimentación de gas, caracterizado por el  
hecho de que el reactor está dividido por dos tabiques vertica-  
les paralelos (1) en un pozo de reacción (2) y en dos pozos de  
circulación (3), y de que el dispositivo para la transmisión  
de calor está constituido por tubos (5) rectos, dispuestos en  
165 grupos, preferiblemente de forma horizontal y paralela a los ta-  
biques (1), que atraviesan el pozo de reacción (2) y que unen  
-a través de la pared (8) del reactor, prevista a modo de fon-  
do de tubos- cámaras (7) colectoras o de desviación opuestas y  
accesibles a través de tapas (6).

170 2). Reactor de columnas de burbujas según la reivindicación 1),  
caracterizado por el hecho de componerse de varios elementos  
(9), cada uno de los cuales posee cuando menos un grupo de tu-  
bos de transmisión (5), cuando menos dos cámaras colectoras o  
de desviación (7) y cuando menos un dispositivo para la alimen-  
tación de gas (10).

175 3). Reactor de columnas de burbujas según las reivindicaciones  
1) y 2), caracterizado por poseer los tabiques (1) rebosaderos  
(11) a modo de dique, provistos de dientes, ranuras o perfora-  
ciones.

4). REACTOR DE COLUMNAS DE BURBUJAS.

180 Esta Memoria consta de siete hojas foliadas y mecanografía-  
das por un sólo lado de sus caras.

Madrid, 17 de JUNIO de 1.964

Pablo Agudo Obregón  
p. p.

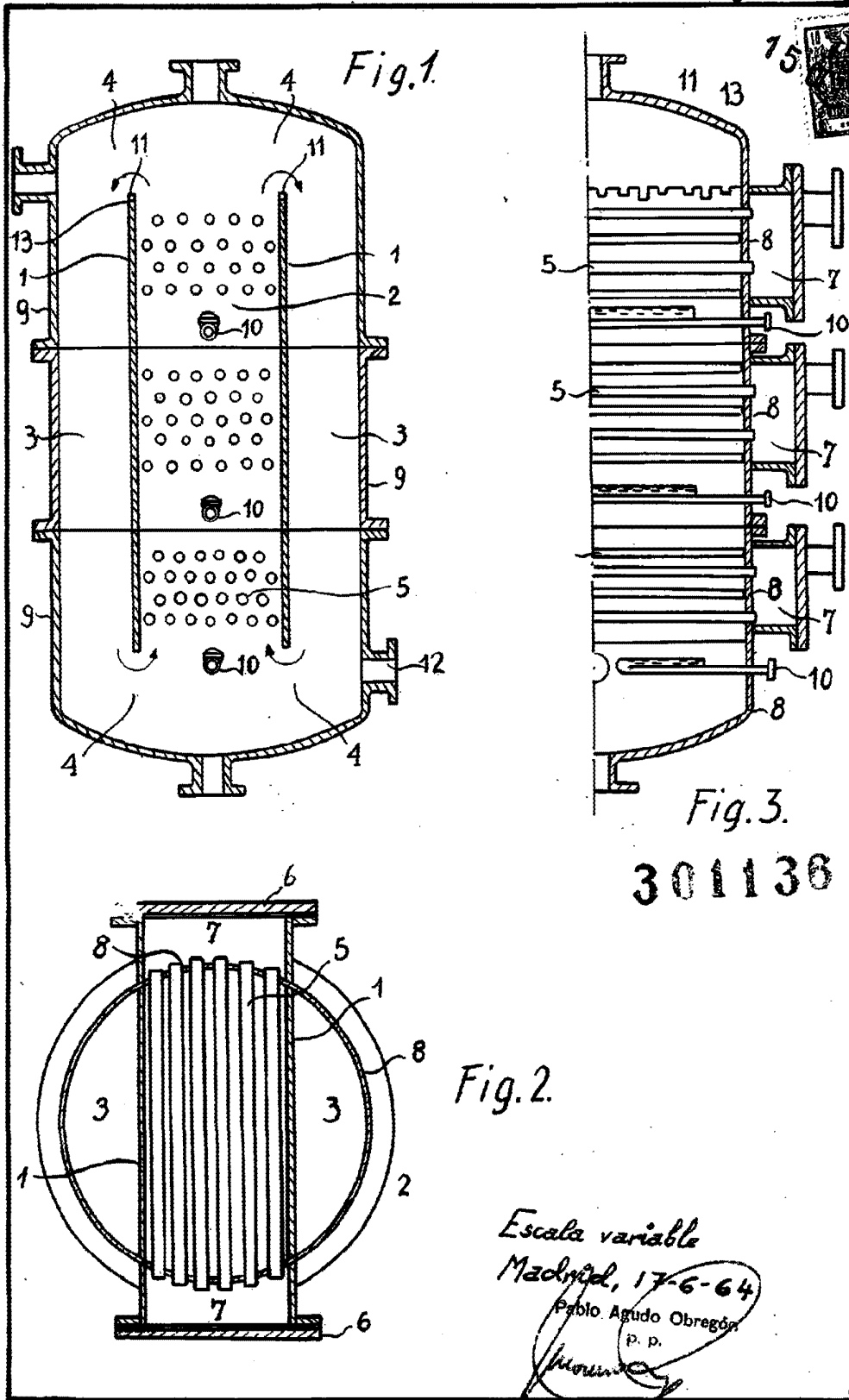


Fig. 1.

Fig. 3.

Fig. 2.

301138

Escala variable  
Madrid, 17-6-64  
Pablo Agudo Obregón  
p. p.  
*[Signature]*