



ESPAÑA

19 ES	11	NUMERO	430575	10	A 1
	21				
	22	FECHA DE PRESENTACION	2 JUL 1975		

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
77.374/1974	8-7-1974	JAPDN.
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B015;C23F//C03C	
64 TITULO DE LA INVENCION		
Procedimiento para evitar corrosión del reactor en un procedimiento químico.		
71 SOLICITANTE (S)		
MITSUI TOATSU CHEMICALS, INCORPORATED. (sociedad japonesa).		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Chiyoda-ku TOKIO (JAPON) Nº 2-5, Kasumigaseki 3-chome.		
72 INVENTOR (ES)		
1.- Eiji OTSUKA. 4.- Toshinari TAKAE. (los seis de nacionalidad japonesa). 2.- Shigeru INOUE. 5.- Norio TSUJI. 3.- Tetsuo KIMURA. 6.- Toshiki KATO.		
73 TITULAR (ES)		
MITSUI TOATSU CHEMICALS, INCORPORATED. (sociedad japonesa).		
74 REPRESENTANTE		
D. CARLOS ROEB UNGEHEUER.		

439075

- 1 -

1 El presente invento se refiere a procedimientos quí-  
micos en general, en que los reactivos, cuando se mezclan, for-  
man un ambiente corrosivo, que es perjudicial para el reactor  
y en que se ha diseñado un método para evitar tal corrosión del  
5 reactor. El invento también se refiere a un aparato adecuado -  
para realizar tal método. Son aplicaciones típicas del método  
del invento, por ejemplo, el procedimiento para preparar iso-  
propil alcohol de propileno y  $H_2SO_4$  ó en la fabricación de áci-  
10 do clorhídrico a partir de HCl y agua o en la síntesis de urea.

En la síntesis de urea por reacción de amoníaco u dió-  
xido de carbono bajo presiones de síntesis de urea y temperatu-  
ras en un autoclave, por ejemplo, la más seria dificultad del  
15 procedimiento es la ocurrencia de una grave corrosión local -  
del autoclave. Mientras que se ha hecho un número de propues-  
tas para solucionar esta dificultad, como, por ejemplo, selec-  
cionar materiales especiales anticorrosivos y pasivarles con -  
oxígeno en el autoclave, todavía no se ha conseguido ningún re-  
20 sultado satisfactorio para reactores teniendo un intercambia-  
dor térmico construido dentro, que se usa comunmente para recu-  
perar el calor de reacción generado a través del cambiador ba-  
jo condiciones de síntesis de urea.

25 Un objeto del presente invento es, por lo tanto, pro-  
curar un método para poner en práctica un procedimiento quími-  
co, durante el cual se realiza intercambio térmico sin dar oca-  
siones a condiciones corrosivas en el reactor usado en el pro-  
30 cedimiento.

1 Otro objeto es procurar un aparato químico para realizar el método de evitar corrosión en el reactor.

5 Un ulterior y particular objeto del presente invento es procurar un método para sintetizar urea y un aparato para ello, por lo que el aparato es protegido ante la corrosión mientras se recupera el calor de reacción generado durante el procedimiento.

10 Dicho brevemente, el presente invento reside en una mejora en el procedimiento químico y aparato para el mismo por lo que una pluralidad de reactivos, incluyendo por lo menos un reactivo no corrosivo, se hacen reaccionar en una zona de reacción para obtener una mezcla de reacción corrosiva, mientras concurrentemente se intercambia calor de un modo directo. La mejora de acuerdo con el presente invento reside en disponer un miembro de participación o miembro interno, espaciado muy cercadamente de la superficie de dicha zona de reacción, que está expuesta a ambiente corrosivo y haciendo fluir un reactivo no corrosivo en el espacio entre la partición y dicha superficie con el fin de evitar que se corra la superficie, La zona de reacción o zona mezcladora se sitúa en la porción del ca bezal del cambiador térmico.

25 El aparato del presente invento es actualmente una mejora en un reactor teniendo una entrada para los reactivos en un extremo y una salida para los productos de reacción en el otro extremo, una entrada para introducir un fluido no corrosivo y un cambiador térmico de tubos múltiples. La mejora -

30

1 prevé un miembro interno, que se coloca dentro del cabezal -  
del cambiador o del reactor, con paredes cercanamente espacia  
5 das del mismo y conformado a la configuración del espacio in-  
terno, definido por la superficie interior de la zona mezcla-  
dora del reactor y la lámina del tubo o mamparo de dicho cam-  
biador térmico multitubular, dispuesto a través del interior  
del reactor. Además, se provée a una pluralidad de tubos me-  
10 nores conectado a dichos miembro internos y en comunicación -  
de fluido con los tubos del cambiador térmico.

El reactor con la mejora procurada por el presente  
invento, puede ser de cualquier tipo convencional, en espe- -  
cial un reactor vertical, horizontal o inclinado.

15 El presente invento se describirá a continuación con  
mayor detalle, usando como ejemplo ilustrativo el procedi- --  
miento de síntesis de urea a partir de amoníaco y dióxido de  
carbono aunque el presente invento no está limitado meramente  
20 a la síntesis de urea, sino que es aplicable a muchos otros -  
procedimientos químicos equivalentes. Por ejemplo, el invento  
es aplicable a la síntesis de isopropil alcohol de propileno  
y ácido sulfúrico. El mismo aparato, usado para síntesis de -  
25 urea, y que se describirá posteriormente, puede ser usado, en  
cuyo caso, sin embargo, se mantiene un flujo de propileno man-  
tenido en el espacio entre el cabezal del cambiador y el miem-  
bro interior contenido en el mismo. Otra aplicación reside en  
30 la preparación de ácido clorhídrico a partir de cloruro de hi

1 drógeno y agua; de nuevo, puede usarse el mismo aparato, en cuyo caso se mantiene un flujo de agua en dicho espacio

5 Para una mejor comprensión del invento, se describirán con mayor detalle a continuación, unas pocas ejecuciones del mismo con referencia a los dibujos anexos, en que:

10 La fig. 1, es una vista esquemática en sección transversal del alzado parcial de un cambiador térmico de un reactor conteniendo la mejora de acuerdo con una ejecución del invento;

La fig. 2, es una vista seccional fragmentada aumentada del cambiador mostrado en la fig. 1;

15 La fig. 3, es una vista seccional fragmentaria aumentada de otra ejecución de cambiador térmico, según el invento y

20 La fig. 4, es una vista seccional aumentada fragmentaria de todavía otra ejecución del cambiador según el invento.

25 Tomando la síntesis de urea como un ejemplo ilustrativo, se alimentan amoniaco y dióxido de carbono (y solución de carbamato de amonio, si fuera necesario) dentro de una zona mezcladora situada en la parte superior del miembro interior a través de la entrada, colocada en un extremo del cabezal. Desde la zona mezcladora, los reactivos fluyen bajando a lo largo de una pluralidad de tubos conectados con el miembro interior. Si se desea, los reactivos pueden ser mezclados antes de ser introducidos en la zona mezcladora. Se suminis--

30

1 tra amoniaco líquido en un extremo del cabezal y se hace que  
fluya bajando a través del espacio definido por la superficie  
interna del cabezal y la superficie externa del miembro inte-  
rior y después pasa entre la cara exterior del miembro inte-  
5 rior y el cabezal para ser alimentado por último y hecho pa-  
sar a través de las holguras entre los tubos del cambiador -  
térmico y los tubos conectados integralmente con el miembro -  
interior. Puesto que los extremos libres de estos últimos tu-  
bos se abren en los tubos del cambiador o comunican con los -  
10 mismos a través de pequeñas holguras, el amoniaco líquido se -  
mezcla subsiguientemente con los reactivos descargados desde  
los tubos del miembro interior. El contacto efectuado por la  
superficie interior del cabezal y por el mamparo de tubo con  
15 la corriente de amoniaco líquido es suficiente para inhibir -  
la corrosión.

Haciendo ahora referencia específicamente a la fig.  
1 se muestra en la misma en sección transversal, la parte su-  
20 perior de un cambiador térmico conteniendo una ejecución del  
invento, que puede usarse en la síntesis de urea. El cambia-  
dor está construido de modo que, antes de alimentar dentro de  
la zona de síntesis, amoniaco líquido, bióxido de carbono y -  
25 una solución acuosa de carbamato de amonio (a presión de sín-  
tesis de urea) se hacen pasar dentro de los tubos del cambia-  
dor térmico multitubular, desde el cual el calor generado du-  
rante la formación de carbamato de amonio a partir de bióxido  
de carbono y amoniaco, se recupera como vapor en el lado del  
30

casco del cambiador térmico.

El conducto 1 de amoniaco líquido, el conducto 2 de bióxido de carbono y el conducto 3 de la solución acuosa de carbamato amónico están conectados entre sí en una zona de admisión 4 para la admisión de la mezcla fluida en un cabezal 5. Después del mezclado, el dióxido de carbono no es enteramente convertido en carbamato líquido bajo la presión normal usada para síntesis de urea, sino que queda una proporción sustancial de gas de dióxido de carbono junto con un exceso de cantidad de amoniaco. La mezcla resultante de gas-líquido causa grave corrosión del mamparo 7 de tubo, en particular -- donde los tubos 9 del cambiador están soldados al mamparo de tubo 7.

Líneas 6 derivadas del conducto 1, introducen amoniaco líquido dentro del cabezal 5 a través de su parte superior para controlar su corrosión. El mamparo 7 de tubo horizontal se extiende a través de todo el cabezal 5 para definir con el mismo un espacio. Un miembro interior 8, construido de un material resistente a la corrosión, tal como un acero inoxidable 18 Cr-8 Ni se inserta y coloca en el espacio así definido; medios sujetadores, tales como pernos o semejantes, le aseguran el cabezal 5. El miembro interior 8 esta abierto en su parte superior para admisión de amoniaco, bióxido de carbono y solución de carbamato amónico dentro del mismo. Amoniaco líquido fluye bajando en el hueco o espacio mantenido entre -

1 el miembro interior 8 y la pared de superficie interior del -  
cabezal 5 en una cantidad suficiente para mantener un flujo -  
ininterrumpido. El amoniaco líquido se acumula sobre el mampa  
5 ro de tubo 7 y después fluye bajando por la pluralidad de tu-  
bos 9 a través de una pluralidad de aberturas 10 formadas en  
el mamparo 7 de tubo, o más específicamente a través de las her  
diduras formadas entre estos tubos 9 y los tubos 11, estando  
estos últimos conectados integralmente con el miembro 8 de su  
10 perficie de fondo. La mezcla de gas-líquido comprendiendo amo  
niaco, dióxido de carbono y solución de carbamato amónico, se  
descarga desde las aberturas existentes en el extremo inferior  
de los tubos 11, por lo que la misma se mezcla con la corrien  
15 te de amoniaco líquido que se suministra bajando por las her  
diduras entre los tubos 9 y 11. La distancia en la que los tu  
bos 11 se extienden en los tubos 9, se elige predeterminada--  
mente para procurar una adecuada protección contra corrosión  
de las paredes del cabezal, mientras que evita una pérdida -  
20 del efecto de transferencia de calor. Alternativamente, los -  
extremos de los tubos 11 puede abrirse espaciadamente sobre -  
los extremos superiores de los tubos 9 cambiadores. Como se -  
ha mencionado anteriormente, el calor generado por la reac- -  
25 ción y eliminado por el cambiador, se utiliza para producir -  
vapor.

La figura 2 es una vista aumentada, fragmentaria ilus  
trando ulteriormente la relación entre el mamparo 7 de tubo y  
30 los tubos 9 y 11 en la ejecución mostrada en la fig. 1. Los o  
tubos 9 se unen por ejemplo en las soldaduras 12 a la pared

1 de las aberturas 10 en el mamparo 7 de modo que se extienden  
hacia abajo desde la misma, y los tubos 11 se insertan indi-  
vidualmente dentro de los respectivos tubos 9. Los tubos 11  
pueden ser adecuadamente ~~de~~ más fino grosor de pared y están  
5 abiertos en su extremo inferior. Las flechas trazadas con lí  
nea continua muestran en la fig. 2 el flujo mixto principal,  
mientras que las flechas de trazos interrumpidos indican el  
flujo del amoniaco líquido, que pasa a través del tubo 9 y -  
10 los tubos menores 11. Ambas corrientes se reunen por debajo  
del extremo inferior de los tubos 11.

La figura 3 muestra una modificación similar a la  
ejecución anterior, excepto que los tubos 11 tienen medios -  
15 de ajuste o capuchones 13 que se apoyan contra las aberturas  
formadas en el fondo del miembro 11 interior y dentro de los  
cuales se ajustan las partes superiores de los tubos 9 para  
hacerles que sobresalgan un poco dentro del miembro 8. Además  
20 los tubos 9 están formados con aberturas 14 laterales para -  
el paso de amoniaco líquido. Según se indica por las flechas  
y líneas interrumpidas. Esta disposición es ventajosa porque  
el miembro interior 8 y los tubos 11 pueden ser fabricados se  
paradamente entre sí.

25 En otra ejecución del invento se conectan tubos 11  
con el fondo del miembro interior 8, como se ilustra clara-  
mente en la fig. 4 y se colocan sobre las aberturas de los tu  
bos 9 (unidos con el mamparo 7) dejando un espacio entre los  
30 dos tubos 11 y 9. A través del espacio fluye amoniaco líqui-

1 do dentro de los tubos 9.

5 Mientras que en la descripción dada arriba ambas co-  
rrientes de la mezcla de gas líquido y del amoniaco líquido -  
están dirigidas hacia abajo, estas corrientes pueden dirigir-  
se ambas hacia arriba con efectos igualmente satisfactorios.  
Además, aunque las ejecuciones arriba descritas del aparato -  
son del así llamado tipo vertical, el reactor también puede -  
ser dispuesto en la posición horizontal, o en una posición in-  
10 clinada. La corriente mixta de gas-líquido en el miembro inte-  
riro 8 ó el amoniaco líquido, que fluye entre el cabezal del  
cambiador térmico y el miembro interior 8, pueden introducir-  
se en los tubos del cambiador térmico previsto en un reactor  
15 del tipo horizontal o inclinado de la misma manera que en uno  
del tipo vertical, a causa de la presión ejercida por la co-  
rriente simple no corrosiva introducida continuamente.

20 El invento ha sido descrito arriba utilizando el -  
cambiador térmico específicamente para la separación del ca-  
lor de reacción generado; sin embargo, se apreciará que igual-  
mente puede ser utilizado para otros propósitos: en el caso -  
de síntesis de urea, por ejemplo, cuando carbamato amónico -  
sin reaccionar, contenido en la fusión, se desprende del ca-  
25 lor con dióxido de carbono introduciéndole en el lado del cas-  
co del cambiador térmico para descomponerse el amoniaco y dió-  
xido de carbono, el amoniaco puede ser remplazado con una pe-  
queña cantidad de dióxido de carbono.

30

1  
5  
10  
15  
20  
25  
30

De la descripción precedente se comprenderá que el invento procura una estructura mejorada para reactores teniendo un cambiador térmico construido dentro, que evita la corrosión del interior de la pared del cabezal del cambiador y que también facilita su remplazo en el caso de que esto se necesitase.

-----00000-----

- N O T A -

La presente patente de invención comprende las siguientes reivindicaciones:

1.- Procedimiento para evitar corrosión del reactor en un procedimiento químico, en que una pluralidad de primeras materias, por lo menos una de las cuales no es corrosiva, se hacen reaccionar en el cabezal de un cambiador térmico, cuya superficie interna está expuesta a ambiente corrosivo, formando dicho cambiador un producto de reacción corrosivo, mientras intercambia concurrentemente el calor de reacción de modo indirecto, caracterizado porque comprende disponer una partición espaciada cercanamente de la superficie interior de dicho cabezal, haciendo fluir una primera materia no corrosiva entre dicha superficie interior de dicho cabezal y un lado de dicha partición, mientras que hace fluir dicha pluralidad de primeras materias sobre el otro lado de dicha partición, por lo que la citada superficie interior es protegida del contacto con dicho ambiente corrosivo; y porque después de ello se reúne dicha pluralidad de primeras materias y dicho material primario no corrosivo para formar dicho producto de reacción.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por la introducción de primeras materias fluidas dentro de un miembro interior de un aparato de reacción, que incluye un reactor, un cambiador térmico con tubos y un cabezal, una entrada de alimentación, una salida de producto de reacción una admisión de fluido no corrosivo y un mamparo de tu-

1 bo, dispuesto a través y dentro de dicho cambiador térmico -  
para definir en el mismo un espacio interior, conformándose  
dicho miembro interior y la configuración del citado espacio  
interior, una pluralidad de aberturas formadas en dicho mam-  
5 paro, una primera pluralidad de tubos sujetos a dichas aber-  
turas y una segunda pluralidad de tubos sujetos a dicho miem-  
bro interior y colocados correspondientemente sobre dichos -  
primeros tubos espaciadamente de los mismos y en comunica- -  
10 ción de fluido con ellos; porque se hacen fluir dichas prime-  
ras materias desde el citado miembro interior a través de los  
citados segundos tubos dentro de dichos primeros tubos y por-  
que se introduce dicho fluido de material no corrosivo entre  
15 la pared interior de dicho cabezal del cambiador térmico y la  
superficie exterior de dicho miembro interior y desde allí -  
dentro de dichos primeros tubos.

20 3.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracte-  
rizado porque dichas primeras materias fluidas son amoníaco  
y dióxido de carbono siendo dicho producto de reacción carba-  
mato amónico y urea y siendo dicho flúido no corrosivo, amo-  
niaco líquido.

25 4.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracte-  
rizado porque unos primeros tubos se extienden ligeramente -  
por encima de dicho mamparo y los citados segundos tubos se -  
extienden hacia abajo desde dicho miembro interior.

30 5.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracte-  
rizado porque unos primeros tubos se extienden más de di- -

1 chas dos superficies de dicho mamparo, y dichos segundos tubos se solapan sobre los citados primeros tubos utilizando - medios de capuchón.

5 6.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque los segundos tubos se extienden verticalmente dentro de los primeros tubos pero diametralmente espaciados de los mismos.

10 7.- Procedimiento para evitar corrosión del reactor en un procedimiento químico.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva y se ilustra con los planos reglamentarios - que a la misma se acompañan.

15 Consta la presente memoria de trece hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

MADRID -2 JUL 1975

CARLOS RDEB  
F. P.

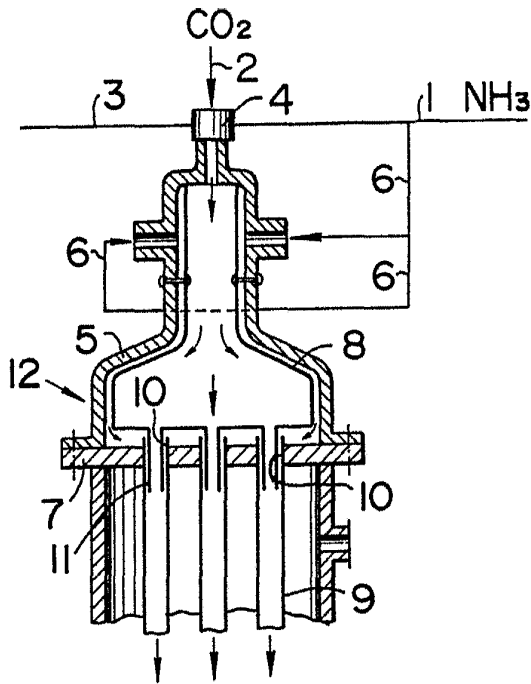
Fde.: Pedro Matamorán

20

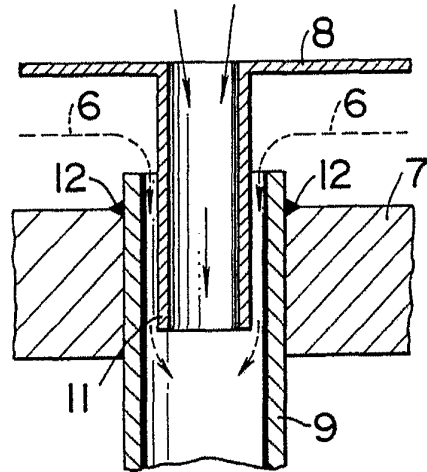
25

30

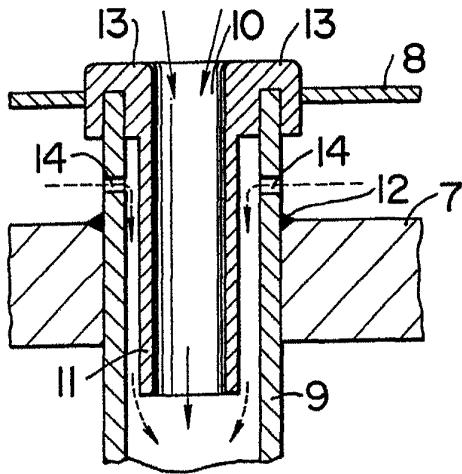
. 1



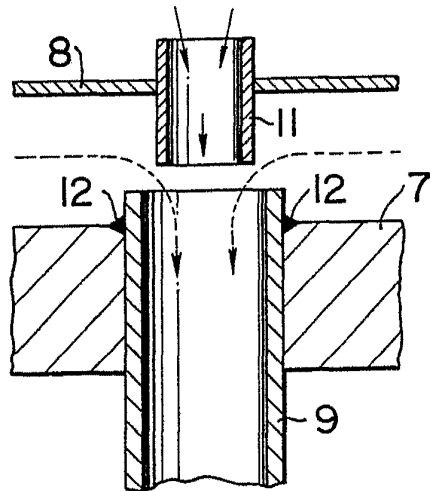
. 2



. 3



. 4



26741

ESCALA VARIABLE

R.P.