



SECCION TECNICA	
CLASIFICACION I. P. C.	
CLASE	_____
SUBCLASE	_____

404885

MEMORIA DESCRIPTIVA

Correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: ALFA-LAVAL AKTIEBOLAG.

Residencia: Postfack, S-147 00 TUMBA, Suecia.

Enunciado: "METODO PARA EFECTUAR UNA REACCION ENTRE UN LIQUIDO Y UN GAS".

Prioridad: De las solicitudes de patentes suecas.  
Nº 9370/71 del 21 de Julio de 1.971; y  
Nº 6030/72 del 8 de Mayo de 1.972.

Int. Cl.:	BOLF
-----------	------

ant.



404885

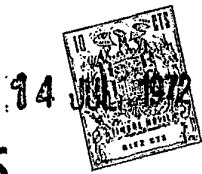
5 En la industria química especialmente ha de hallarse una gran cantidad de procedimientos en los cuales reaccionan gases con líquidos. Estas reacciones pueden ser de diferentes clases, por ejemplo del género que lleva a la formación de compuestos químicos o del género que implica absorción o adsorción.

10 La presente invención se refiere a un nuevo método de efectuar reacciones de esta clase entre líquidos y gases. El método es especialmente aplicable a procedimientos en los cuales la cantidad de líquido es relativamente pequeña, mientras que la cantidad de gas es muy grande. Se utilizan procedimientos de esta clase, por ejemplo, en relación con la desulfuración de petróleo crudo, la producción de hipoclorito y la producción de ácido sulfúrico y óleum.

15 El método conforme a la invención se caracteriza por la conversión de líquido destinado a la reacción en espuma, por medio de un gas distinto a aquél con el que ha de reaccionar el líquido, la posible adición de una sustancia disminuidora de la tensión de superficie, la alimentación de la espuma así formada a un canal, la sustentación de la espuma en el canal por medio de un elemento perforado de modo tal que cubra toda la superficie de flujo del canal, y el hecho de hacer fluir el gas destinado a reaccionar con el líquido, a lo largo del canal, por la espuma.

20 Mediante la invención, puede disponerse la mayor superficie posible de contacto entre el líquido y el gas con el cual ha de reaccionar. Por ello, es posible una reacción muy rápida entre el líquido y el gas, y se crean condiciones que aseguran que la totalidad del gas suministrado reaccionará con el líquido.

25 La invención es especialmente utilizable cuando ha de hacerse reaccionar una gran cantidad de gas con una pequeña cantidad de líquido, y el gas es sólo parte de una mezcla gaseosa. Si en un caso como éste se emplea el método ya conocido, en el que el líquido



404885

5 se divide finamente en gotitas muy pequeñas, en una cámara, que  
es atravesada por la corriente gaseosa fluyente, puede hacerse  
reaccionar una cantidad relativamente pequeña de gas con cada unidad  
de la cantidad del líquido. Si, por ejemplo, las gotas de líquido  
10 no han de ser arrastradas fuera de la cámara con la parte de la  
mezcla gaseosa que no reaccione con el líquido, la cantidad de mez-  
cla gaseosa suministrada a la cámara por unidad de tiempo, es decir,  
la velocidad del flujo del gas, habrá de ser relativamente pequeña.  
La consecuencia de ello, por ejemplo en la producción de ácido sul-  
fúrico concentrado, en el que se hace fluir una mezcla de  $SO_3$ ,  $SO_2$   
15 y  $N_2$  por una cámara en la que se pulveriza agua, en forma finamente  
dividida, es que ha de efectuarse la producción en varias fases,  
o dicho en otras palabras, que el líquido ha de ser dividido fina-  
mente varias veces antes de que haya reaccionado con él una cantidad  
suficientemente grande de gas  $SO_3$ .

20 Convirtiendo el líquido en espuma con arreglo a esta  
invención en lugar de convertirlo en una dispersión de pequeñas  
gotas, es posible llevar una mayor cantidad de gas que antes a es-  
tablecer contacto inmediato con el líquido, sin que exista el ries-  
go de que las partículas líquidas sean arrastradas con el gas. Como  
el líquido está en una fase continua en la espuma, puede quedar re-  
tenido en la cámara de reacción incluso si las partes de la mezcla  
gaseosa que no reaccionen con el líquido atraviesan la cámara de  
reacción con una velocidad relativamente alta.

25 Si ello conviene, puede sacarse la espuma utilizada del  
indicado canal, es decir, la cámara de reacción, después de cierta  
dependencia en su interior. No obstante, de preferencia, se deja  
deshacer la espuma durante la reacción entre el gas y el líquido,  
sacándose después la espuma consumida, del canal, en forma de un  
30 líquido y de un gas desprendido del mismo.



404885

5 Se suministra nueva espuma al canal a cierta distancia del lugar por donde se introduce en la espuma el gas destinado a reaccionar con el líquido. Se evita así que se destruya la espuma demasiado rápidamente. De preferencia, se carga el canal con nueva espuma, poco a poco, según se consume la espuma anteriormente suministrada, de modo tal que la espuma avance en dirección opuesta a la del gas destinado a reaccionar con el líquido. De preferencia, la nueva espuma se suministra intermitentemente.

10 Si la mezcla gaseosa que fluye por el canal contiene más de un gas que pueda reaccionar con el líquido espumoso del canal, y un gas particular de éstos requiere un tiempo más breve que los otros para esta reacción, la velocidad del flujo del gas por la espuma y/o el grueso de la capa de espuma pueden regularse de manera que sólo reaccione dicho gas particular con el líquido, en tanto que  
15 los demás gases atravesarán la espuma sin reaccionar con el líquido.

El grueso de la capa de espuma puede regularse asimismo respecto a las posibles variaciones del contenido en la mezcla gaseosa constituida, del gas destinado a reaccionar con el líquido de la espuma.

20 En el texto que sigue se darán varios ejemplos respecto a cómo puede llevarse a la práctica la presente invención.

Ejemplo I

25 Cuando se extrae azufre de petróleo crudo, se suele hacer fluir en burbujas el gas hidrógeno a través del petróleo crudo, ligándose entonces el hidrógeno al azufre y formándose sulfuro de hidrógeno. Este compuesto, que al igual que el hidrógeno, es un gas, se desprende del petróleo crudo. Para extraer el azufre contenido en el sulfuro de hidrógeno, puede ponerse este último en contacto con disulfuro de carbono, combinándose este último con el azufre.  
30 Conforme a la invención, se añade una sustancia rebajadora de la



404885

tensión de superficie, al disulfuro de carbono, tras de lo cual se forma una espuma mediante rociado del disulfuro de carbono junto con el gas hidrógeno en forma finamente dividida contra una malla fina. La espuma formada del otro lado de la red se hace pasar a un canal vertical, en el cual se encuentra dispuesto un elemento perforado que cubre la sección transversal del canal, para sustentar la espuma. Desde abajo, se hace entonces fluir el sulfuro de hidrógeno por la capa de espuma, a través del elemento perforado, y la espuma se deshace, desprendiéndose el gas de hidrógeno. Se saca del canal el disulfuro de carbono concentrado, por algún sistema apropiado, por ejemplo mediante una ranura colectora dispuesta en la pared del canal. El gas de hidrógeno desprendido puede utilizarse después para efectuar un burbujeo a través del petróleo crudo.

Ejemplo II

En la producción de hipoclorito, se hace reaccionar cloro con una solución de sosa cáustica. Conforme a la invención, se forma una espuma de solución de sosa cáustica y de aire en la misma forma que en el ejemplo I. En este caso no hay necesidad de ninguna sustancia que disminuya la tensión de superficie. La espuma formada se hace entrar en la misma forma que en el ejemplo I en un canal vertical, en el cual se halla dispuesto un elemento perforado para sustentar la espuma. Desde abajo, se hace fluir gas de cloro por la espuma a través del elemento perforado, deshaciéndose la espuma y desprendiéndose el aire. El gas de cloro habrá reaccionado con la solución de sosa cáustica y formado hipoclorito sódico que se extrae del canal en forma de una solución acuosa.

Ejemplo III

En la producción de ácido sulfúrico se hace disolver gas  $SO_3$  en agua. El gas  $SO_3$  se obtiene de la siguiente manera: Se quema una sustancia contentiva de azufre, obteniéndose gas  $SO_2$ .





404885

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para efectuar una reacción entre un líquido y un gas, caracterizado por el hecho de convertir el líquido en espuma por medio de un gas distinto a aquél con el que ha de reaccionar el líquido; hacer pasar la espuma así formada a un canal; sustentar la espuma en el canal por medio de un elemento perforado de manera que cubra la superficie del canal por la que fluye la corriente, y hacer fluir el gas destinado a reaccionar con el líquido por el canal, atravesando la espuma.
- 10 2. Método según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se hace fluir el gas por el canal de modo que atraviese primeramente el elemento perforado antes de atravesar la espuma.
- 15 3. Método según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por el hecho de que se hace entrar nueva espuma en el canal poco a poco, según van consumiéndose partes de la espuma anteriormente suministrada.
- 20 4. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por el hecho de que se extrae la espuma consumida del canal en forma de líquido y gas liberado del mismo, utilizado para la formación de la espuma.
- 25 5. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por el hecho de que se hace pasar nueva espuma al canal a una distancia del lugar por el que se ha introducido en la espuma el gas destinado a reaccionar con el líquido.
- 30 6. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por el hecho de que se aporta nueva espuma al canal, poco a poco, según se va consumiendo la espuma anteriormente suministrada, de modo tal que se avance por su interior en dirección opuesta a aquélla del gas que se trata de hacer reaccionar con el

Rey



404885

líquido.

7. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por el hecho de que se suministra nueva espuma al canal intermitentemente.

5 8. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por el hecho de que se dirige sulfuro de hidrógeno a través de una espuma formada por disulfuro de carbono y un gas.

10 9. Método según la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que se forma la espuma por medio de disulfuro de carbono y gas hidrógeno.

10. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por el hecho de que se dirige un gas contentivo de  $SO_3$  a través de una espuma formada de agua.

15 11. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por el hecho de que se dirige un gas contentivo de  $SO_3$  a través de una espuma formada por ácido sulfúrico.

12. Método según las reivindicaciones 10 u 11, caracterizado por el hecho de que se forma la espuma por medio de aire.

20 Se reivindica por último como objeto que ha de recaer la -  
Patente de Invención que se solicita: METODO PARA EFECTUAR UNA REAC-  
CION ENTRE UN LIQUIDO Y UN GAS.

25 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente  
memoria descriptiva que consta de ocho páginas mecanografiadas.

*Rey*

Madrid, 14 de Julio de 1.972

BERNARDO JUNGRIA

30