

229012



229012

MEMORIA DESCRIPTIVA  
DE UNA PATENTE DE INVENCION POR VEINTE AÑOS EN ESPAÑA A FA-  
VOR DE Mr. ANDRE MACQ, DE NACIONALIDAD BELGA, RESIDENTE EN  
BRUSELAS (BELGICA) 101 Av. Massidor.

s o b r e :

"PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA LA FABRICACION DEL ACIDO FOS-  
FORICO".

229012



El presente invento tiene por objeto la fabricación de ácido fosfórico a partir de fosfatos naturales y de ácido sulfúrico.

5.- Se sabe que atacando los fosfatos por medio de una cantidad calculada de ácido sulfúrico, se obtiene una pasta constituida esencialmente por ácido fosfórico, que lleva en suspensión sulfato cálcico. Este se separa del ácido fosfórico por filtración, decantación, centrifugación o cualquier otro medio conveniente. El  
10.- rendimiento de la fabricación depende de la manera que se haya efectuado el ataque del fosfato y la separación del sulfato cálcico precipitado. Estas dos operaciones deben hacerse tan perfectamente como sea posible.

15.- Hay que evitar que el fosfato sea atacado directamente por el ácido sulfúrico, pues se correría el riesgo de que el sulfato cálcico producido recubriese los granos de fosfato, y de detener así prematuramente el ataque. Generalmente el líquido de ataque contiene una proporción de ácido fosfórico, y es incluso ventajoso  
20.- poner primero en contacto el fosfato con una solución de ácido fosfórico y luego, con una solución de ácido sulfúrico.

25.- El segundo punto importante que hay que considerar en la separación y el lavado del sulfato cálcico precipitado, sea cual fuere el dispositivo adoptado para dicha operación, es necesario que el sulfato cálcico se encuentre en forma de cristales compactos. Se sabe que este resultado sólo puede conseguirse observan-  
30.- do unas condiciones muy precisas para el ataque del fosfato. La experiencia demuestra que con un contenido en iones  $SO_4$  correspondiente a un contenido de 10 a 30 g. de  $H_2SO_4$  por litro, se obtiene la concentración ópti-



ma para la formación de cristales gruesos.

5.-

Además, si en el curso de la preparación del ácido fosfórico el sulfato cálcico pasa por unos medios de composiciones y temperaturas diferentes, la cristalización corre el riesgo de ser irregular. Se sabe, en efecto, que según las condiciones de precipitación, el sulfato cálcico puede cristalizar de manera diferente.

10.-

Para formar sulfato cálcico fácil de filtrar y de lavar importa, por consiguiente, evitar todo lo posible cualquier variación de composición del medio de reacción.

15.-

La fabricación del ácido fosfórico se hacía antes de manera discontinua en aparatos que se llamaban y se vaciaban a cada operación. Las instalaciones de fabricación continua que se han construido en el curso de los últimos años constan de recipientes dispuestos en serie, en los que se reparte el fosfato que se va a atacar, el ácido fosfórico el ácido sulfúrico o la mezcla de los dos ácidos. El fin perseguido en dichos procedimientos es entonces hacer lo más uniforme posible

20.-

la composición del medio en que se hace el ataque,

25.-

Se ha propuesto repetir el ciclo de los líquidos de ataque de manera que se hagan más uniforme las condiciones de precipitación de los cristales de sulfato cálcico. Sin embargo, como prueba una marcha muy clara del procedimiento que forma una serie de medios de reacción que tienen composiciones y hasta temperaturas diferentes. Para remediar estos inconvenientes, sería necesario multiplicar el número de recipientes de ataque, lo que aumentaría considerablemente el espacio

30.-

necesario, los gastos de instalación de cubas y tuberías y de fuerza motriz necesaria para mantener el sulfato cálcico en suspensión dentro del líquido. Por otra parte

229012



sea cual fuere la importancia dada a la circulación repetida, prácticamente no puede hacerse que se beneficie de ella la totalidad de la masa de reacción.

- 5.- Existen igualmente procedimiento para la fabricación del ácido fosfórico en una cuba dividida en cierto número de departamentos. Así se llega a reducir el espacio necesario para la instalación. Pero los otros inconvenientes antes citados subsisten: las condiciones de temperatura, concentración, contenido en iones  $S^{O_4}$ , varían de un departamento a otro, lo que supone un obstáculo para la formación de cristales gruesos de sulfato cálcico.

- 10.- El procedimiento objeto del presente invento, consiste en efectuar la fabricación del ácido fosfórico continuamente en un recipiente único, sin dividir en departamentos agitando el medio de reacción que contiene para mantener la forma homogénea dentro de este medio las condiciones deseadas, especialmente, para el ataque del fosfato y la formación de los cristales de sulfato de calcio.

- 15.- A causa de la homogeneidad de la mezcla que se encuentra en el recipiente de ataque y a pesar de la alimentación regular del fosfato y de los ácidos, es posible el trasiego continuo a cualquier lugar.

- 20.- La agitación debe ser particularmente enérgica en el punto de introducción de las materias primas, de forma que éstas, se pongan en contacto instantáneamente después de su introducción, con un gran volumen de líquido, lo que asegure al mismo tiempo que la homogeneidad de la masa, una gran rapidez de reacción. Si las dimensiones del aparato son tales que un agitador no basta para mantener la homogeneidad en toda la masa, se utilizan varios dispositivos de agitación, que pueden ser de principios diferentes.

- 25.- Será conveniente crear en la masa de los produc-



tos en reacción dos corrientes que se encuentren, una que se alimenta de fosfato y la otra de ácido sulfúrico. Una de las corrientes podrá tener, por ejemplo, sentido vertical y la otra, sentido horizontal.

El invento tiene por objeto igualmente, una cuba para llevar a la práctica el procedimiento, que comprende órganos para la admisión de las materias primas, órganos para la salida de una cantidad de pasta equivalente a las materias introducidas, y además medios de agitación, a saber:

Por una parte, un dispositivo de circulación forzosa de la pasta en la zona de entrada de una de las materias primas (fosfato, por ejemplo), dispositivo que pone la pasta en contacto con dicha materia, con un consumo considerable respecto al de esta última;

por otra parte, un dispositivo agitador colocado en la zona de entrada de la otra materia prima (ácido sulfúrico, por ejemplo) y que introduce la pasta cargada de dicha materia dentro de la zona de acción del dispositivo de circulación forzosa.

Lascelante se da, en relación con el plano que se acompaña un ejemplo de cuba concebida para llevar a la práctica el procedimiento y que permite tratar, por ms<sup>3</sup>. de cuba, una tonelada de fosfato durante 24 horas.

Dicho aparato consta de un dispositivo de circulación forzosa constituida por una hélice que gira en la base de un tronco de cono, cuya parte ensanchada está vuelta hacia arriba y recibe una de las materias primas, por ejemplo, el fosfato, eventualmente acompañado de ácido fosfórico. La hélice crea en el interior del cono una corriente descendente de gran consumo de la pasta y una corriente ascendente en el exterior. El aparato compren-



de, por otra parte, un dispositivo agitador de paletas de eje vertical, que, al homogeneizar la pasta en la zona de entrada del ácido sulfúrico, crea una circulación horizontal que tiende a sustraer una parte de la pasta del círculo vertical ascendente creado por el primer aparato para difundirla en el circuito horizontal, y a sustituirla por pasta de este último circuito.

5.-

En el plano, la Fig. 1ª representa una sección vertical del aparato, y la Fig. 2ª., es la vista en planta.

10.-

El aparato comprende una cuba (1) de material resistente a los ácidos. En el interior de esta cuba va instalado un embudo (2) sumergido en el líquido contenido en la cuba y que coopera con una hélice de eje vertical (3), de forma que asegure una circulación intensiva del líquido en el sentido indicado por la flecha (1), es decir, de arriba abajo, en el interior del embudo, Por otra parte, la cuba está provista de agitadores de paletas de eje vertical (4, 5 y 6). Las dimensiones de los distintos agitadores y sus características de funcionamiento (velocidad y rotación) se eligen de manera que las zonas de acción, esquematizadas en la Fig. 2ª., por medio de círculos (4a, 5a y 6a), se corten de forma que se evite la creación en la cuba de zonas de rotación débil o nula. Del mismo modo, la potencia del agitador de hélice (2-3) está calculada para que la zona de la superficie del líquido interesada por dicho agitador (esquematizada en la Fig. 2ª. por el arco de círculo 3a) penetra en la zona de agitación de los agitadores (5 y 6).

15.-

20.-

25.-

30.-

Para facilitar la disposición del líquido que sale del cono (2), el fondo de la cuba presenta, en línea recta con dicho cono, una prominencia cónica (7), así como una



5.- barrera (8) que afecta la forma de un arco de circulo, visible en la Fig. 2ª., Por último, unos rompeolas verticales (9) colocados contra las paredes de la cuba, contribuyen, al cooperar con los agitadores (4, 5, 6), a la agitación de la pasta.

El funcionamiento del aparato es el siguiente:

10.- En el embudo (2), cuyo borde superior se encuentra por debajo del nivel del líquido, se introduce el fosfato en bruto. Simultáneamente son introducidos ácidos fosfóricos y aguas de levado procedentes del filtro para pastas, no representado. El nivel constante de la cuba está asegurado mediante una bomba continua, que dirige la pasta por el conducto (10), hacia el filtro.

15.- El ácido sulfúrico se introduce en (11). Bajo la acción de la hélice (3), se establece una circulación intensiva de pasta de arriba abajo, en el interior del embudo (2). La pasta que sale en la parte inferior del embudo tiene tendencia a volver a subir a la superficie del líquido.

20.- Pero este movimiento está contrarrestado por el efecto de los agitadores (5 y 6) que tienden a dispersar dicha pasta horizontalmente en el conjunto del líquido contenido en la cuba, reemplazandola por la pasta ácida que la corriente vertical arrastra hacia el borde superior del embudo.

25.-

N O T A

En resumen, la presente solicitud de Patente de Invencción recaerá sobre las siguientes reivindicaciones:

30.- 1ª.- Procedimiento y aparato para la fabricación del ácido fosfórico, caracterizado porque se realiza a partir de fosfatos naturales y de ácido sulfúrico, consistente en operar en un recipiente único sin dividir agitando el medio de reacción que contiene, para mante-



ner de forma homogénea dentro de este medio las condiciones deseadas, especialmente, para el ataque del fosfato y la formación de los cristales de sulfato cálcico.

- 5.- 2a.- Procedimiento y aparato, según la reivindicación 1a., caracterizado porque en la masa de los productos en reacción dentro del recipiente, se crean dos corrientes que se encuentran, una alimentada de fosfato y la otra de ácido sulfúrico, siendo creadas una de ellas en sentido vertical, y la otra corriente que se encuentra con la primera, en sentido horizontal.
- 10.- 3a.- Procedimiento y aparato, **caracterizado** porque consta de un recipiente formado por órganos para la entrada de materias primas; órganos para la salida de una cantidad de pasta equivalente a las materias introducidas;

- 15.- un dispositivo de circulación forzosa de la pasta en la zona de entrada de una de las primeras materias, dispositivo que pone la pasta en contacto con dicha materia con un consumo considerable respecto al de esta última; y un dispositivo agitador colocado en la zona de entrada de la otra materia prima y que introduce la pasta cargada de dicha materia en la zona de acción del dispositivo de circulación forzosa.
- 20.- 4a.- Procedimiento y aparato, según la reivindicación anterior caracterizado porque el dispositivo de circulación forzosa está constituido por una hélice de eje vertical que gira en la base de un embudo, cuya parte superior, ensanchada recibe una de las materias primas, y el dispositivo agitador esta constituido por agitadores de paletas de eje vertical.

- 25.- 5a.- Procedimiento y aparato, según las reivindicaciones anteriores caracterizado porque en el fondo del recipiente, comprende un cono de dispersión en

- 30.-

229012



el eje del embudo; una rampa que dirige hacia arriba la corriente que sale de la parte inferior del embudo, y las paredes verticales del recipiente, unas paletas que constituyen rompeolas.

5.-

6a.- PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA LA FABRICACION DEL ACIDO FOSFORICO.

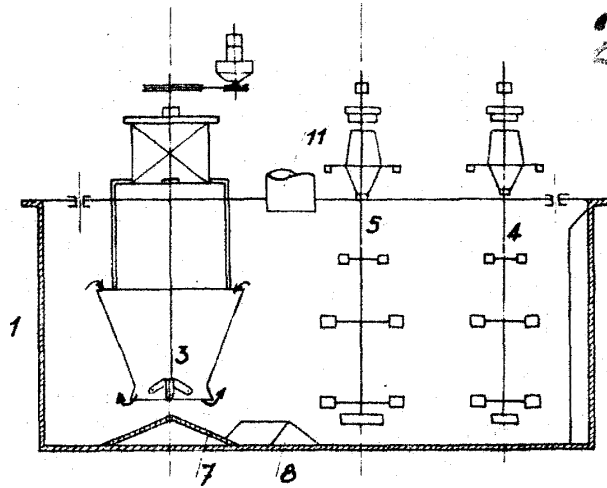
Según se describe en la presente memoria que consta de nueve hojas escritas a máquina por una sola cara y dibujos.

10.-

Madrid a 7 JUN 1956

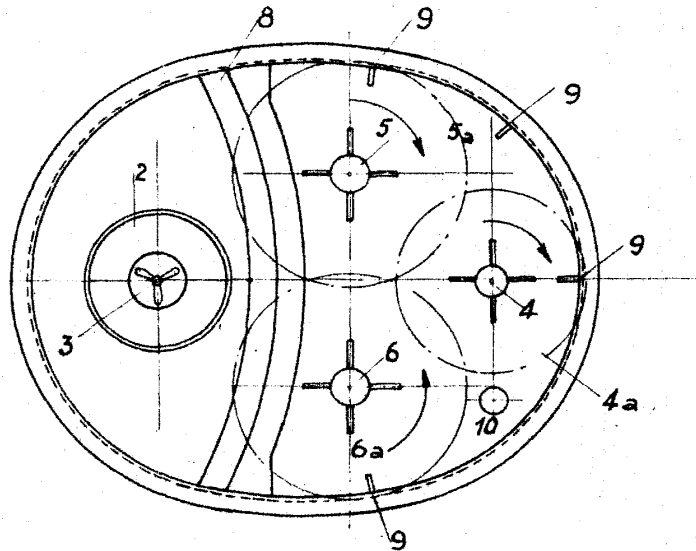


Fig. 1.



229012

Fig. 2.



ESCALA VARIABLE  
Madrid, el 7 JUN 1956-13