

387989

P.- 47.005

File F 20531



**Memoria descriptiva**

SECCION TECNICA	
CLASIFICACION I. P. C.	
CLASE <u>B 01</u>	<u>C 05</u>
SUBCLASE <u>5</u>	<u>B</u>

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de PARKSON CORPORATION

entidad / ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en 5601 Northeast 14th Avenue, Fort Lauderdale, Florida 33308, Estados Unidos de América.

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA HACER REACCIONAR UN REACTIVO GASEOSO CON UN REACTIVO LIQUIDO"  
(Clase Internacional B01j)

387989



Fundamento del invento.

Este invento se refiere a un procedimiento para llevar a cabo reacciones químicas que requieren un mezclado íntimo rápido de los constituyentes y, más particularmente, a un procedimiento nuevo y mejorado que efectúa el requerido mezclado de una manera más rápida y eficaz.

En el pasado ha sido práctica común suministrar los reactivos necesarios a un recipiente de reacción y hacer reaccionar toda la carga antes de retirarla. Con este procedimiento, sin embargo, es usualmente necesaria agitación mecánica y los tiempos de permanencia pueden ser bastante largos (por ejemplo de una hora o más). Además, si uno de los reactivos se encuentra en estado gaseoso, es frecuentemente imposible en el método de tipo discontinuo mantener el contacto entre los reactivos durante un tiempo suficiente para asegurar reacción completa.

Estas dificultades no se evitan por los diversos métodos de reacción continuos en que los reactivos son alimentados de modo continuo a un recipiente de reacción y el producto de reacción es retirado de modo continuo. Incluso en el tipo de flujo intermitente de reactor continuo, que consiste esencialmente en un simple tubo a través del cual pasan los reactivos, los estrechos controles de temperatura y de presión y la agitación continua que se requieren para muchas reacciones, particularmente las que implican reactivos gaseosos, no pueden ser mantenidos. En la amoniacación de ácido fósforico para producir polifosfatos amónicos, por ejemplo, la temperatura y la presión de reacción deben ser controladas cuidadosamente para asegurar

387989



reacción completa al mismo tiempo que se evite reversión de los polifosfatos.

Resumen del invento

5 De acuerdo con el presente invento, se proporciona un procedimiento de reacción gas-líquido en que los reactivos son hechos pasar de modo continuo a través de una trayectoria de flujo tortuosa de modo que se induce turbulencia y se mantiene de modo continuo contacto íntimo entre  
10 los reactivos a lo largo del periodo de reacción al tiempo que se controlan la temperatura y la presión dentro de la trayectoria de flujo, de modo que se asegura reacción sustancialmente completa de los constituyentes. De acuerdo con una realización del invento, se somete a amoniacación a ácido  
15 fosfórico introduciendo amoniaco en una corriente turbulenta fluyente de ácido fosfórico dentro de una trayectoria de flujo tortuosa y, en un ejemplo, el ácido fosfórico puede ser precalentado antes de amoniacación mientras que, en otro ejemplo, el ácido fosfórico es concentrado y el calor  
20 de reacción es evacuado durante el paso de los constituyentes a través de la trayectoria de flujo tortuosa. En otro caso, el calor de reacción es utilizado para evaporar agua en la mezcla y concentrar de este modo el material de fosfato amónico resultante.

25

Breve descripción de los dibujos.

Para una explicación más detallada del invento, se puede hacer referencia a la siguiente descripción de realizaciones ilustrativas, tomada en unión con las figuras de los dibujos anejos, en los cuales:  
30



La figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema representativo que incluye un reactor de placas de trayectoria tortuosa para llevar a cabo reacciones de acuerdo con el invento;

5 La figura 2 es una vista en sección esquemática que muestra una forma del reactor de placas utilizado en el sistema de la figura 1 para la amoniación y concentración de ácido fosfórico;

10 La figura 3 es una vista en sección esquemática que muestra una forma del reactor de placas utilizado en el sistema de la figura 1 para la amoniación y concentración de ácido fosfórico y la subsiguiente adición de agua para obtener una solución fertilizante;

15 La figura 4 es una vista en sección esquemática que ilustra una forma del reactor de placas utilizado en el sistema de la figura 1 para la amoniación de ácido fosfórico y el ulterior tratamiento del producto para obtener diversos materiales fertilizantes.

20 Descripción de la realización preferida

El presente invento es especialmente útil para llevar a cabo reacciones gas-líquido que requieren estrecho control de presión y temperatura, o un corto tiempo de permanencia, o que producen un producto fundido concentra-  
25 do o secado, pero las ventajas del presente invento se pueden obtener también con otros muchos tipos de procedimientos. Reacciones específicas en que es útil el procedimiento son amoniación de hidrocarburos para formar aminas, amoniación de ácido nítrico y ácido sulfúrico, halogena-  
30 ción de hidrocarburos, oxidación de componentes tanto or-

387989



gánicos como inorgánicos, reacciones de sulfonación y sulfatación, hidrogenación de aceites comestibles, nitración de hidrocarburos con dióxido de nitrógeno, y amoniación y concentración de ácido fosfórico para formar polifosfato amónico.

5 Para llevar a cabo el procedimiento, el reactivo normalmente gaseoso, tal como amoníaco, es inyectado de modo continuo en una corriente confinada del reactivo normalmente líquido. En el caso de ciertas reacciones, el reactivo normalmente gaseoso puede ser introducido en la corriente confinada en su forma líquida o en solución, en lugar de en forma gaseosa. La mezcla de reactivos pasa a través de una trayectoria de flujo tortuosa confinada que tiene una elevada proporción de superficie a volumen, lo cual induce un elevado grado de turbulencia. Se he encontrado que dicha trayectoria de flujo ofrece un ambiente de reacción ideal por el hecho de que: (1) la turbulencia asegura que todo el reactivo gaseoso sea puesto en contacto con el reactivo líquido, (2) el tiempo de permanencia puede ser ajustado para permitir que se complete satisfactoriamente la reacción, (3) la elevada proporción de superficie a volumen permite un estrecho control de temperatura por la utilización de fluidos de calefacción o de refrigeración, y (4) la configuración de la trayectoria de flujo puede ser dispuesta de modo tal que se provoque un descenso de presión controlado, para permitir de este modo el desprendimiento de vapores de una manera controlada.

25 En ciertos casos, puede ser deseable alimentar un exceso del constituyente gaseoso para asegurar reacción sustancialmente completa del constituyente líquido. En ta



les casos, el constituyente gaseoso en exceso puede ser se-  
parado del producto de reacción y recirculado a través del  
proceso.

5 Dado que es ajustado con facilidad para satisfa-  
cer cualquiera de todas las precedentes exigencias, se pre-  
fiere un reactor del tipo de placas. En un reactor del ti-  
po de placas, la trayectoria de flujo tortuosa es formada  
por pasadas paralelas entre las placas y, insertando o re-  
tirando placas y disponiendo apropiadamente las entradas  
10 de conexión, se puede obtener una trayectoria de flujo que  
tenga las características deseadas.

Una reacción típica, para la que es particular-  
mente apropiado el nuevo procedimiento del presente inven-  
to, es la amoniacación de ácido fosfórico para producir poli-  
15 fosfato amónico. Las condiciones del proceso pueden ser  
hechas variar de modo que se permita la amoniacación de áci-  
do fosfórico que tenga un amplio margen de concentraciones  
de  $P_2O_5$  y pueden ser hechas variar además de manera que se  
pueda obtener de una única operación una variedad de pro-  
20 ductos fertilizantes .

En el sistema representativo ilustrado esquemá-  
ticamente en la figura 1, una bomba 10 suministra ácido  
fosfórico a través de una conducción de alimentación 11  
dentro de un reactor de placas 12 que comprende una serie  
25 de delgadas placas metálicas dispuestas en relación para-  
lela distanciada con juntas de estanqueidad apropiadas pa-  
ra proporcionar una serie de estrechos pasajes de flujo  
de material dispuestos de la manera descrita en conexión  
con las figuras 2, 3 y 4. Cuando es deseable calentar o  
30 enfriar la trayectoria de flujo, se puede alimentar flui-

387989



do de calefacción o de refrigeración a pasajes paralelos  
alternativos en el reactor para permitir un fácil control  
de temperatura de la trayectoria de flujo. El reactor de  
placas 12, que puede ser del mismo tipo y estructura gene-  
5 rales que el apilamiento de placas descrito en la memoria  
de patente U.S.A. 3.073.380 de Einar H. Palmason, induce  
un elevado grado de turbulencia en la corriente de ácido  
fosfórico de modo continuo a lo largo de su paso a través  
del reactor. Aunque esta patente de Palmason describe apa-  
10 ratos para la concentración de materiales que normalmente  
forman espuma, sólo son necesarios pequeños cambios en la  
disposición para hacer al aparato apropiado para los fines  
del presente invento.

La disposición de reactor descrita esquemática-  
15 mente en la figura 2 es una configuración apropiada para  
la amoniación y concentración de ácido fosfórico que tie-  
ne un contenido de  $P_2O_5$  desde aproximadamente 32% a aproxi-  
madamente 72%, y preferiblemente de 54% a 64%. El ácido  
fosfórico es introducido en el reactor de placas a través  
20 de la conducción 11 y penetra en una trayectoria de flujo  
confinada que está comprendida por los pasajes paralelos  
adyacentes 13 entre las delgadas placas 14 guarnecidas de  
juntas de hermetización del reactor.

Cuando se somete a amoniación a ácido fosfórico  
25 que tiene una concentración de  $P_2O_5$  desde baja hasta mode-  
rada, tal como de 32% a 60%, es preferible precalentar el  
ácido fosfórico en una zona de precalentamiento 15 a una  
temperatura no superior a aproximadamente 260°C antes de  
la inyección de amoníaco. No es necesario el precalenta-  
30 miento si se utiliza un material de alimentación bastante



concentrado (más de 60% de  $P_2O_5$ ) o se requiere un bajo nivel de polifosfatos (menos de 10%). En la figura 2 se suministra vapor de agua a partir de una entrada de fluido de calefacción a través de tres pasajes alternativos 16 de modo que son calentadas las paredes de los dos pasajes 13 que quedan entremedio de la trayectoria de flujo.

Si se desea, el ácido de alimentación puede ser previamente amoniacado sin apreciable formación de sólidos a un pH entre aproximadamente 1,3 a 2,5 para reducir su corrosividad. Esta amoniacación previa puede llevarse a cabo de modo ventajoso barriendo los gases de amoníaco salientes desde la salida del reactor con el ácido de alimentación que se ha de aplicar a la conducción 11 para recuperar cualquier cantidad de amoníaco que no haya reaccionado.

En el reactor mostrado en la figura 2, dos pasajes de precalentamiento de la zona de precalentamiento 15 son designados como siendo de una configuración 1-1 para fines de descripción, habiendo un pasaje dirigido hacia arriba seguido por un pasaje dirigido hacia abajo. Sin embargo, resultará evidente que la configuración de las placas puede ser alterada dependiendo de las condiciones que se requieran para el proceso. Por ejemplo, una zona de reacción 17 que sigue a la zona de precalentamiento de la figura 2 tiene una configuración 1-1-2, habiendo un pasaje dirigido hacia arriba seguido por un pasaje dirigido hacia abajo y a continuación dos pasajes dirigidos hacia arriba.

Después de precalentamiento en la zona 15, la corriente de ácido fosfórico sale de la zona de precalentamiento y penetra dentro de la zona de reacción 17. En

387989

27 MAR



un punto 18 situado entre la zona de precalentamiento y la zona de reacción, se inyecta amoníaco dentro de la corriente fluyente de ácido fosfórico. Esta inyección se logra del modo más conveniente utilizando una "placa de inyección" apropiadamente diseñada y construida, que tiene uno o más pasajes que comunican con el lado exterior del apilamiento a través del cual se puede dosificar amoníaco gaseoso, líquido o acuoso, estando insertada esta placa en la posición apropiada con el apilamiento de placas. Si se desea, se pueden incluir varias placas de inyección en el reactor de placas para permitir la introducción de constituyentes en diversas posiciones en la zona de reacción. No se necesita utilizar ninguna válvula o tobera de mezclado especial en la placa de inyección dado que, tal como se describirá de modo más detallado a continuación, el carácter altamente tortuoso de la trayectoria de flujo induce un mezclado inmediato y continuo de los reactivos.

Dependiendo de la composición deseada del producto y de la concentración de  $P_2O_5$  del ácido de alimentación, la proporción molar del amoníaco inyectado a  $P_2O_5$  puede variar entre aproximadamente 0,4 a 1 y aproximadamente 5,8 a 1 y, para trabajo normal, se prefiere una de aproximadamente 3,0 a 1. La mezcla de amoníaco-ácido pasa inmediatamente dentro de la zona de reacción 17 donde el amoníaco reacciona vigorosamente al contacto con el ácido fosfórico. Tal como se menciona anteriormente, la zona de reacción está compuesta por los estrechos pasajes paralelos entre delgadas placas guarnecidas de juntas de hermetización. La sección transversal no uniforme de la trayectoria de flujo dentro de la zona de reacción provoca una ex

tremada turbulencia y asegura que todo el amoníaco entre en contacto con el ácido fosfórico en un tiempo muy corto. El número de pasajes de placas en la zona de reacción es seleccionado de modo que se asegure una trayectoria de flujo de suficiente longitud para permitir completamiento sustancial de la reacción.

El amoníaco reacciona exotérmicamente con el ácido fosfórico, y en la realización de la figura 2 la temperatura dentro de la trayectoria de flujo sube por encima del punto de evaporación del agua a la presión reinante de modo que se desprende vapor de agua, siendo seleccionada la configuración de las placas de modo que se obtenga la presión apropiada dentro de la trayectoria de flujo. Esto hace que el fosfato amónico sea concentrado hasta el punto en que se forma polifosfatos y se puede lograr con facilidad el grado de concentración deseado del producto de fosfato. La configuración 1-1-2 ilustrada en la figura 2 está diseñada para permitir una disminución gradual de presión la cual, cuando es combinada con el aumento de temperatura, facilita la formación de vapor. Hablando de modo general, se requieren temperaturas entre aproximadamente 177°C y aproximadamente 343°C, para la polimerización, mientras que se prefiere un margen de temperaturas de 204 a 316°C. Si se desea un producto que contenga más de 50% de polifosfatos, son necesarias temperaturas de al menos aproximadamente 288°C.

El desprendimiento del vapor de agua en la zona de reacción 17 provoca un aumento en el volumen de material dentro de la trayectoria de flujo confinada y de este modo el material es acelerado rápidamente hacia la sa-

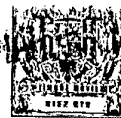
387989

21 MAR



lida 19 del reactor. Sale del reactor una corriente con ale  
vada velocidad que contiene una mezcla de vapor de agua,  
polifosfato amónico fundido, y cualquier cantidad de amoníaco  
co que no haya reaccionado. Tal como se ilustra en la figu-  
5 ra 1, esta corriente es dirigida a un separador ciclónico  
convencional 20. El polifosfato amónico fundido se recoge  
en el fondo del separador y sale del sistema a través de  
una conducción 21 a través de la cual puede pasar a un gra  
nulado (no mostrado) después de enfriamiento, si se desea.  
10 El vapor de agua y cualquier cantidad de amoníaco que no  
haya reaccionado son retirados de la parte superior del  
separador a través de una conducción 22 que lleva a un con  
densador y a una conducción de vacío (no mostrada). Tal co  
mo se menciona anteriormente, el fluido saliente gaseoso  
15 puede ser barrido con el ácido de alimentación para extraer  
amoníaco que no haya reaccionado.

Utilizando el procedimiento arriba descrito, se  
pueden producir diferentes calidades de producto de fos-  
fato amónico, dependiendo de la proporción de amoníaco a  
20  $P_2O_5$  y del aumento de concentración que se desea. Además,  
se pueden efectuar ciertos cambios en el apilamiento de  
placas, de modo que se altere el producto de reacción. Por  
ejemplo, tal como se describe en la figura 3, pueden in-  
cluirse placas adicionales en el apilamiento de placas  
25 más allá de la zona de reacción 17 para permitir la in-  
yección de agua para enfriar rápidamente el producto de  
reacción y producir una solución de fertilizante de base  
utilizable inmediatamente, tal como 10-34-0. En este caso,  
otra placa de inyección 23 es insertada después de la zo-  
30 na de reacción 17 para permitir la introducción de agua.



Desde la placa 23 la mezcla de polifosfato amónico-agua pasa a una zona de enfriamiento 24 que contiene dos pasajes de enfriamiento 25 a través de los cuales se hace circular un agente refrigerante para enfriar las paredes de un pasaje para material intermedio 26. La solución retirada del apilamiento de placas de este sistema constituye un producto comercialmente aceptable dispuesto para mezclado final.

Resultará evidente que se pueden producir otras soluciones fertilizantes que tengan composición diferentes, de una manera similar, meramente ajustando las concentraciones y proporciones de los reactivos y haciendo variar las condiciones dentro del reactor. Por ejemplo, una porción seleccionada del producto de polifosfato amónico procedente del reactor puede ser desviada a la conducción de alimentación 11 y puede ser recirculada a través del reactor con el fin de obtener un producto que tenga un contenido más elevado de polifosfato.

Las realizaciones arriba descritas se refieren a la amoniacación de soluciones de ácido fosfórico que tienen sólo concentraciones moderadas de  $P_2O_5$ . Sin embargo, también es posible utilizar el procedimiento de acuerdo con el invento para la amoniacación de ácido superfosfórico previamente concentrado que tenga concentraciones de  $P_2O_5$  mucho más elevadas. Para lograr esto, se emplea un reactor de placas tal como se muestra en la figura 4, que no tiene zona de precalentamiento. En lugar de ello, la primera placa en el apilamiento es una placa de inyección 29 a través de la cual se inyecta amoníaco dentro de la corriente de ácido superfosfórico introducida en un orificio de entrada 30. La ausencia de la zona de precalentamiento hace

387989

27 MA



también posible inyectar el amoníaco directamente en el orificio de entrada, si se desea. Preferiblemente, la velocidad con la que se inyecta amoníaco es controlada de acuerdo con el caudal de ácido fosfórico de manera que se obtenga un producto de pH óptimo, normalmente de aproximadamente 6,0 a 7,0.

Cuando se somete a amonización ácido superfosfórico de este modo, es necesario enfriar el material en la zona de reacción que comprende pasajes 31 proporcionando fluido de refrigeración en los pasajes alternativos 32. Este enfriamiento elimina el calor en exceso que resulta de la reacción entre amoníaco y ácido superfosfórico y de este modo evita que el polifosfato amónico revierta a la forma de ortofosfato. La elevada proporción de superficie a volumen del intercambiador y la excelente conductividad de calor de las delgadas placas hace posible mantener la temperatura al final de la zona de reacción bien por debajo de la temperatura de aproximadamente 121°C, a la cual resulta importante tal reversión. Hablando de modo general, se prefiere que la temperatura al final de la zona de reacción sea de aproximadamente 43°C o inferior.

Aunque el producto de reacción es útil por sí mismo, es frecuentemente deseable preparar un fertilizante compuesto completo, que contenga otros constituyentes, en el mismo apilamiento de placas. Para este fin, se introducen materiales adicionales, tales como agua, arcilla, soluciones potásicas, micronutrientes, y similares, a través de una segunda placa de inyección 33, en la zona de enfriamiento. El producto fertilizante compuesto pasa luego a través de un pasaje de enfriamiento 34 y desde allí sale del



reactor. De este modo, se puede preparar un producto fertilizante completo en suspensión o en solución (por ejemplo tal como 15-15-15 ó 7-21-21), a partir de las materias primas básicas en un mismo aparato.

5 Ejemplos particulares de constituyentes, condiciones y resultados de procedimientos de amonización de ácido fosfórico de acuerdo con el presente invento son los siguientes:

30 Ejemplo 1.

Concentración y amonización de ácido de procedimiento húmedo con 54% de  $P_2O_5$  que contiene 2,7% de sólidos.

15	Disposición de placas	1-1 precalentamiento 1-1-2 reacción
	Medio de precalentamiento	vapor de agua de 8,4 kg/cm <sup>2</sup>
	Superficie de precalentamiento	0,47 m <sup>2</sup>
	Longitud de trayectoria de reacción	1,8 m
20	Caudal de alimentación: $NH_3$	21,6 kg/hora
	Acido con 54% de $P_2O_5$	125,5 kg/hora
	Presión de alimentación	3,78 kg/cm <sup>2</sup> manométricos
	Temperatura de alimentación:	
	$NH_3$	21°C
	Acido con 54% de $P_2O_5$	31°C
25	Temperatura en la conducción entre el apilamiento y el separador	201°C
	Temperatura del líquido fuera del separador	201°C
	Presión en el separador	atmosférica
	Caudal de condensado	28,5 kg/hora
30	pH del condensado	6,8

387989

27



pH del producto	4,0
NH <sub>3</sub> no reaccionado	no se detecta nada
Caudal del producto	119 kg/hora

5

El producto final era un sólido coloreado de oscuro con un análisis de 15% de N y 57,1% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> con 19% del P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> en forma que no es orto.

Ejemplo 2.

10

Concentración, amoniación y dilución de ácido fosfórico de procedimiento húmedo con 54% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> que contiene 2,7% de sólidos, para proporcionar una solución fertilizante:

15

Disposición de placas	1-1 precalentamiento 1-1-2 reacción 2-2-2 enfriamiento
Superficie de precalentamiento	0,47 m <sup>2</sup>
Inyección de NH <sub>3</sub>	al final del precalentamiento
Inyección de H <sub>2</sub> O	al final de la reacción
Longitud de trayectoria de reacción:	1,8 metros
Caudal de alimentación: NH <sub>3</sub>	24,3 kg/hora
H <sub>2</sub> O	49,5 kg/hora
Acido con 54% de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	125,5 kg/hora
Presión de alimentación	3,78 kg/cm <sup>2</sup> manométricos
Temperatura de alimentación: NH <sub>3</sub>	21°C
Acido	31°C
Temperatura del líquido fuera del apilamiento	41°C
Presión fuera del separador	vacio de 675 mm de mercurio
pH del producto líquido	6,3
Caudal de producto fertilizante	199,3 kg/hora

25

30

Ejemplo 3

5 Amoniación y dilución de ácido superfosfórico de calidad de horno, con un análisis de 75% de  $P_2O_5$  para proporcionar una solución fertilizante que contiene amoníaco y polifosfatos.

	Configuración de las placas	1-1-1-reacción con $NH_3$ y agua Inyección y enfriamiento con agua
10	Longitud de trayectoria de reacción	1,8 m
	Caudal de alimentación:	
	$NH_3$	12,5 kg/hora
	$H_2O$	46 kg/hora
	Acido con 75% de $P_2O_5$	61,5 kg/hora
	Presión de alimentación	0,56 kg/cm <sup>2</sup> manométricos
15	Temperatura en la conducción entre el apilamiento y el separador	25°C
	Temperatura de producto fuera del separador	35°C
	Caudal del producto	111 kg/hora
	pH del producto	5,7
20	$H_2O$ de enfriamiento dentro	24°C
	$H_2O$ de enfriamiento fuera	52°C

25 El producto tenía un análisis de 9,4% de N y 38,6% de  $P_2O_5$ .

Ejemplo 4

Amoniación de ácido superfosfórico de calidad de horno con un análisis de 75% de  $P_2O_5$ , estando cuidadosamente controlado el pH del producto a 6,2:

30	Configuración de placas	1-1-1-trayectoria de reac
----	-------------------------	---------------------------

387989

27 M



ción con  $\text{NH}_3$  y agua.  
Inyección y enfriamiento  
con agua.

Longitud de la trayectoria de  
reacción 1,8 metros

5 Caudal de alimentación:  $\text{NH}_3$  17,5 kg/hora  
 $\text{H}_2\text{O}$  57 kg/hora  
Ácido con 61,5 kg/hora  
75% de  
 $\text{P}_2\text{O}_5$

Temperatura en la conducción en-  
tre el apilamiento y el separa-  
dor 35°C

10 Temperatura del producto fuera del  
separador 35°C

Caudal del producto 136 kg/hora

pH del producto 6,2

$\text{H}_2\text{O}$  de enfriamiento dentro 24°C

$\text{H}_2\text{O}$  de enfriamiento fuera 51°C:

15 El producto tenía un análisis de 10% de N y 34%  
de  $\text{P}_2\text{O}_5$ . No precipitaron sólidos después de un almacena-  
miento durante 2 meses. La reversión de polifosfato era in-  
ferior a 3%.

20 Ejemplo 5

Amoniación y dilución de ácido superfosfórico  
y adición de otros materiales para proporcionar un produc-  
to fertilizante compuesto.

25 Configuración de placas 2-2-2 reacción y mezclado

Longitud de la trayectoria de  
enfriamiento, reacción y mez-  
clado 1,8 metros

30 Materiales de alimentación:  $\text{NH}_3$  21 kg/hora  
Soluc-  
ción de  
urea-  
nitrato  
amónico 107 kg/hora  
(32-0-0)

387989



H<sub>2</sub>O 32,5 kg/hora  
Ácido con  
75% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 67,5 kg/hora  
Arcilla de atapulgita  
(suspendida en alimen-  
tación de H<sub>2</sub>O) 3,6 kg/hora

5 Temperatura del producto fuera del  
apilamiento 35°C  
Caudal del producto 231 kg/hora  
H<sub>2</sub>O de enfriamiento dentro 24°C  
H<sub>2</sub>O de enfriamiento fuera 50°C

10 El producto resultante, que contiene 22% de N y  
22% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> puede ser mezclado con KCl y agua para propor-  
cionar un fertilizante en suspensión 15-15-15.

15 La presente solicitud que corresponde a la pre-  
sentada en Estados Unidos de América, el 9 de Febrero de  
1970, bajo el N° 9.590, se acoge a los beneficios del Ar-  
tículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

#### REIVINDICACIONES

20

Los puntos de invención propia y nueva, que se  
presentan para que sean objeto de esta solicitud de Paten-  
te de Invención en España, por VEINTE años, son los si-  
guientes:

25

1.- Un procedimiento para hacer reaccionar un  
reactivo gaseoso con un reactivo líquido que comprende in-  
yectar de modo continuo el reactivo gaseoso en una corrien-  
te confinada del reactivo líquido que fluye a una veloci-  
dad controlada, hacer pasar la mezcla de gas-líquido a  
través de una trayectoria de flujo tortuosa para inducir

30

24.3.71

387989

26 JUN. 1973



turbulencia en la mezcla, controlar la temperatura y la presión dentro de la trayectoria de flujo de modo que se logre una reacción sustancialmente completa, y retirar el producto de reacción desde la trayectoria de flujo tortuosa.

5                    2.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 en que la trayectoria de flujo tortuosa comprende pasajes paralelos dentro de un reactor del tipo de placas.

10                    3.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, que incluye las operaciones de inyectar un exceso del reactivo gaseoso por encima del requerido para la reacción, separar el exceso no reaccionado del producto de reacción, y recircular el reactivo gaseoso en exceso a través del proceso.

15                    4.- Un procedimiento para hacer reaccionar un reactivo gaseoso con un reactivo líquido.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

20                    Esta Memoria consta de diecinueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

26 JUN. 1973

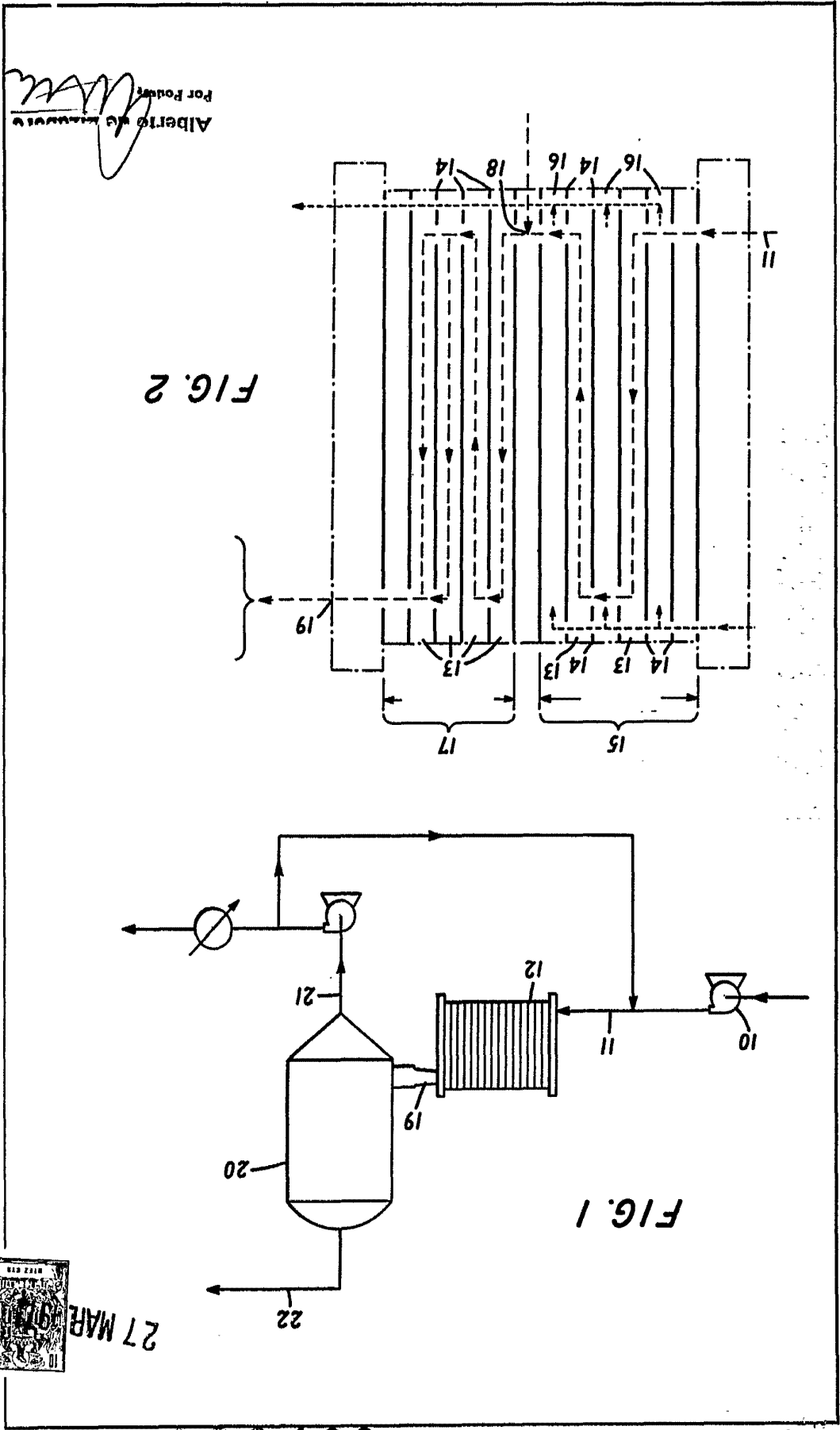
P.A.

25

Alberto de Vizcarra  
Perito

LN/

18.6.73



Alberto de la Cruz  
Por Poderes

FIG. 2

FIG. 1



27 MAR 1971

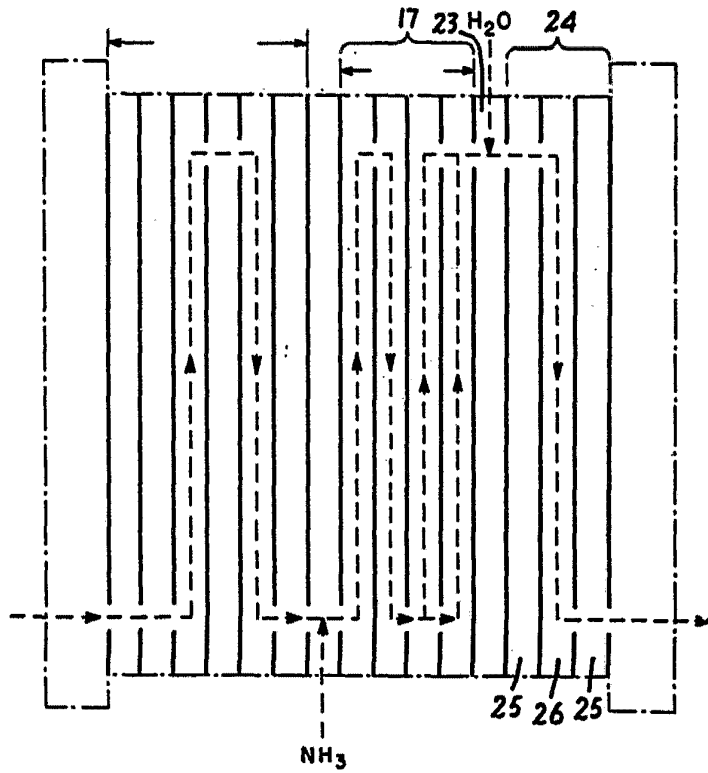
387989 I/II

PARKSON CORPORATION

P47005

Ph 7005

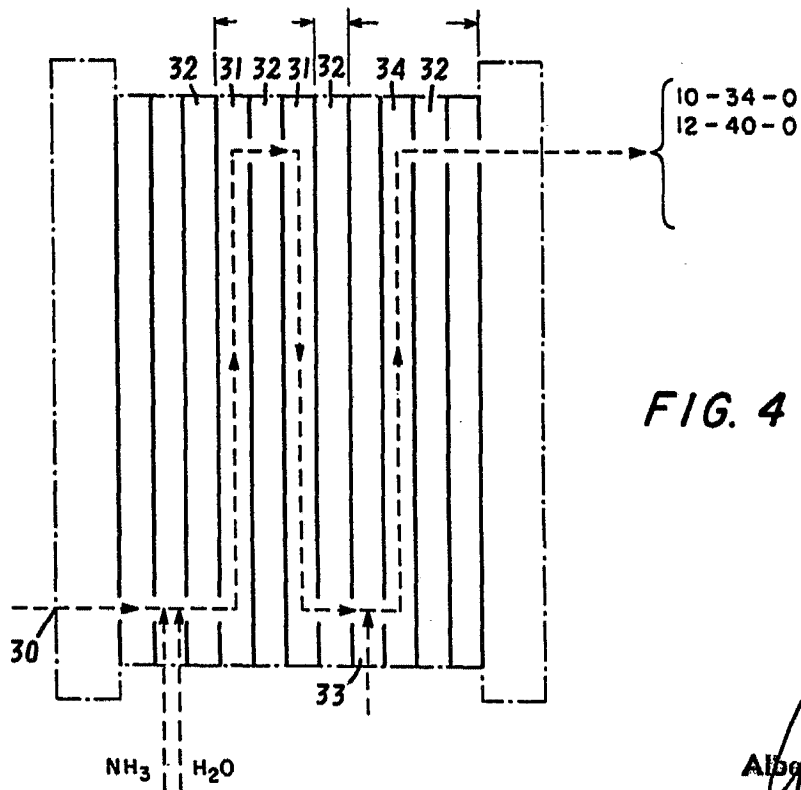
FIG. 3



27 MAR 1961



FIG. 4



Alberto de L...  
Per F...