

P.- 56.441

File: FF 2203.31

METHOD

Div.

F.C 19-1-76

BOIJ, COJC



Memoria descriptiva

422206

para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de IVO MAVROVIC

de nacionalidad norteamericana

con domicilio en 530 East 72nd Street, Nueva York,  
Estados Unidos de America.

por: "UN METODO PARA TRANSFERIR UNA SOLUCION ACUOSA AMONIA-  
CAL DE CARBAMATO DE AMONIO DESDE UNA PRESION MAS BAJA  
HASTA UNA PRESION MAS ALTA"  
(Clase Internacional BOLj, COLb)

422206

11



Este invento se refiere a un método perfeccionado de bombear una solución acuosa amoniacal de carbamato de amonio.

5 La urea se produce comercialmente a partir del  
NH<sub>3</sub> y del CO<sub>2</sub> en un reactor de síntesis de urea a presión  
y temperatura elevadas. El NH<sub>3</sub> y el CO<sub>2</sub> cargados en un reac-  
tor de síntesis de urea se combinan primero para producir  
carbamato de amonio, y el carbamato de amonio es deshidra-  
10 tado en el reactor para dar urea. La primera reacción es ins-  
tánea y prácticamente completa; la segunda es relativamen-  
te más lenta e incompleta, de manera que el efluente del  
reactor, al termino de la reacción, contiene urea, agua y  
carbamato de amonio sin convertir. Con el fin de separar el  
15 producto urea del carbamato sin convertir, se hace caer la  
presión del efluente del reactor y se calienta indirectamen-  
te con vapor para descomponer el carbamato sin convertir en  
NH<sub>3</sub> y CO<sub>2</sub> gaseoso. El NH<sub>3</sub> y los gases de CO<sub>2</sub> son separados  
de la solución de urea acuosa residual, son enfriados en  
un condensador de carbamato apropiado, en presencia de amo-  
20 níaco en exceso, son hechos reaccionar para formar carbama-  
to de amonio y son disueltos en una solución acuosa de amo-  
níaco. Se aumenta la presión de la solución acuosa amonia-  
cal de carbamato de amonio resultante por medio de una bom-  
ba de alta presión para la recirculación de carbamato, bien  
25 del tipo de émbolo, de tipo centrífugo o de turbina, y es

5.1.74

422206

11 EN 1974



recirculada al reactor de síntesis de urea, para su recuperación.

5 Se acostumbra dotar al lado de succión de la bomba de recirculación de carbamato que inyecta la solución recuperada hacia el interior del reactor, de una bomba reforzadora de solución, situada en serie entre el condensador de carbamato y la bomba de recirculación de carbamato. Tal bomba reforzadora cumple el propósito de elevar la presión de la solución de recirculación de carbamato formada en el condensador de carbamato de 0,7 - 3,5 kgs/cm<sup>2</sup> por encima de la presión de operación del condensador de carbamato, evitando así la cavitación de la bomba de recirculación de carbamato debida a una presión del líquido insuficientemente alta en la succión de la bomba.

15 Un problema común encontrado en las instalaciones comerciales para la producción de urea sobre la base del método antes descrito, supone frecuentes paralizaciones de la instalación, debido a fallos en la bomba de alta presión de recirculación de carbamato y el consiguiente efecto adverso sobre la economía y la utilidad de la instalación. Tales fallos de la bomba se deben, usualmente, a roturas en los colectores de aspiración y de descarga de la bomba, a roturas de prensa-estopas que obturan los émbolos de alta presión y a la corrosión y picadura de las partes metálicas de la bomba en contacto directo con la solución de recirculación de carbamato.

25

5.1.74



Se ha encontrado que instalando un amortiguador de pulsación, directamente lleno de aire, en la tubería de succión de la bomba de alta presión de recirculación del carbamato y entre la bomba misma y la bomba reforzadora de solución que se mencionó anteriormente, son eliminados prácticamente los fallos de la bomba antes descritos.

De acuerdo al presente invento, se instala un amortiguador de pulsación en el lado de succión de la bomba de recirculación del carbamato, y se suministra aire u otro gas inerte a dicho amortiguador de pulsación con el fin de aumentar la fiabilidad mecánica de la bomba. Se prolonga la vida de las piezas de la bomba en contacto directo con el fluido en tratamiento. Se eliminan los fallos mecánicos del metal debidos a esfuerzos y debidos a corrosión.

En la realización preferida de este invento, con referencia al diagrama de flujo esquemático del dibujo anejo, el  $\text{NH}_3 - \text{CO}_2$  gaseoso y el vapor de agua, con algunos componentes inertes a aproximadamente una presión manométrica de 21 kgs/cm<sup>2</sup> y aproximadamente a 150°C., producidos en la tubería 1 en un separador de carbamato (no mostrado) son alimentados a un condensador parcial 2, que opera aproximadamente a 21 kgs/cm<sup>2</sup> y que está provisto de un serpentín 3 para enfriamiento indirecto con agua refrigerante. El fluido en el condensador parcial 2 es enfriado hasta apro-

5.1.74

422206



ximadamente 100°C y la solución de carbamato así formada es recirculada a través de la tubería 4, se eleva su presión hasta aproximadamente 24,6 kgs/cm<sup>2</sup> mediante la bomba reforzadora de solución 5 (por ejemplo una bomba centrífuga de carga relativamente baja), y es devuelta a través de las tuberías 6 y 7, al condensador 2 de carbamato. La válvula 8 en la tubería de retorno 7 sirve para el propósito de estrangular el flujo de líquido a través de la tubería 7 y, por tanto, para mantener una sobrepresión constante, de aproximadamente 3,5 kgs/cm<sup>2</sup> en la descarga de la bomba reforzadora 5 de solución, en relación con el condensador parcial 2 de carbamato.

El amoníaco en exceso sin condensar, que contiene cantidades menores de CO<sub>2</sub>, vapor de agua, componentes inertes y aire, es descargado del condensador parcial 2, por la tubería aérea 9 para ulterior tratamiento en otra unidad no mostrada en el dibujo.

El amortiguador de pulsación 10 de succión, cilíndrico, vertical, es una vasija o depósito cerrado de aproximadamente 30 - 60 cm de diámetro y de aproximadamente 1,5 m. de alto está interpuesto entre las tuberías 6 y 7, de modo que la conexión 11 para la tubería de entrada 6 y la conexión 12 para la tubería de salida 7 estén situadas aproximadamente a la altura media de la misma, y la solución descargada desde la bomba reforzadora de solución 5,

5.1.74

422206



11

fluye libremente a su través. Se suministra aire a aproximadamente  $24,6 \text{ kgs/cm}^2$  (una presión sustancialmente igual a la presión en la tubería 6) a la sección superior del amortiguador de pulsación 10, a través de la tubería 13, en una cantidad tal como para desplazar totalmente la fase líquida de una sección superior del amortiguador de pulsación 10, hacia abajo, a las conexiones 11 y 12. Se mantiene, a través de la tubería 13, un suministro continuo de aire en ligero exceso por encima de la cantidad requerida para alcanzar el resultado de desplazar a la fase líquida como se describió anteriormente, en forma tal que este pequeño exceso de aire sea descargado fácilmente a través de la conexión 12 y la tubería 7 hacia el condensador parcial 2, y en forma tal que evite que el aire desplace a la fase líquida en el amortiguador de pulsación 10, muy por debajo de la conexión 12 de la tubería 7. Como se muestra, el aire está en contacto directo con la solución en el depósito 10.

El nivel del líquido en el condensador parcial 2 se mantiene constante retirando solución de carbamato del amortiguador de pulsación 10 a través de la tubería 14, elevando la presión de la solución hasta aproximadamente  $231 \text{ kgs/cm}^2$  por medio de la bomba de alta presión de émbolo de recirculación de carbamato, 15, situada preferiblemente a la misma altura que el amortiguador de pulsación 10, y entregándolo a través de la tubería de descarga 16, a un reac-

5.1.74

422206

11



tor de síntesis de urea (no mostrado). La bomba 15 tendrá capacidad para operar a presiones del orden de aproximadamente  $105,4 \text{ kgs/cm}^2 - 421,8 \text{ kgs/cm}^2$ .

5 La tubería 14 está conectada con el amortiguador de pulsación 10 en el punto 17, localizado debajo de la conexión 12, en una manera tal que evite que el aire entre a la tubería 14 y cause cavitación en la bomba de alta presión 15 de recirculación de carbamato.

10 Una corriente adicional (no mostrada) puede ser opcionalmente añadida al condensador parcial 2, conteniendo tal corriente una solución de uno o más de los materiales que incluyen:  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$ , carbonato o carbamato de amonio, urea y biuret, con el fin de mejorar la absorción de la corriente gaseosa alimentada al condensador parcial 2 a través de la tubería 1. En este caso, la solución de recirculación de carbamato en las tuberías 6,7, 14 y 16, contendrá urea y biuret además de los materiales mostrados en el dibujo.

15 En otra realización de este invento, se puede omitir la bomba reforzadora de solución 5. En este caso, es preferible elevar el condensador parcial 2, bien por encima del amortiguador de pulsación 10 y de la bomba de recirculación de carbamato 15, para alcanzar una presión más alta en el amortiguador de pulsación 10 que en el condensador parcial 2.

25 5.1.74

Debe ser comprendido que cualquier gas inerte en el sistema descrito, puede ser empleado en el amortiguador

422206



115

10, en lugar de aire. Por ejemplo pueden emplearse,  $\text{NH}_3$ ,  
 $\text{N}_2$ ; u  $\text{O}_2$ , o mezclas para disminuir o eliminar substancial-  
mente las pulsaciones en el sistema. Aire,  $\text{O}_2$  y otras mez-  
clas que contienen  $\text{O}_2$  que son inertes en el sistema des-  
5 crito, también sirven para pasivar las partes metálicas de  
la instalación, particularmente, la bomba de recirculación  
de carbamato, porque el oxígeno es ligeramente soluble en  
soluciones de carbamato.

Como otra alternativa, puede omitirse la tubería  
10 de circulación 7. En esta circunstancia, un detector de ni-  
vel de líquido (no mostrado) está montado en la vasija 10.  
La cantidad de gas inerte suministrado a través de la tube-  
ría 13 a la vasija 10 es cuidadosamente controlada para man-  
tener el nivel de líquido de la solución dentro de la vasi-  
15 ja por encima de la tubería 14, de forma que evite la cavi-  
tación de la bomba 15.

La presente solicitud, que corresponde a la pre-  
sentada en Estados Unidos de América, el 5 de Junio de  
1972, bajo el Nº 259.619, se acoge a los beneficios del  
20 Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

25

5.1.74

Los puntos de invención propia y nueva, que se

422206



presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

5 1ª. Un método para transferir una solución acuosa emoniacal de carbamato de amonio desde una presión más baja hasta una presión más alta, utilizando una bomba que tiene un conducto de entrada de succión y un conducto de descarga para ella caracterizado por las operaciones de:

10 introducir la solución en la vasija cerrada; llenar parcialmente dicha vasija cerrada con dicha solución; introducir un gas inerte dentro del espacio restante en la vasija, y mantener el nivel del líquido de la solución en la misma por encima de la conexión de la tubería de succión de la bomba a la vasija; conducir dicha solución a la entrada

15 de succión de la bomba y a través de la bomba; equilibrándose los impulsos de presión debidos al funcionamiento de la bomba mediante la compresión elástica y la expansión de dicho gas inerte en contacto con la solución en la vasija.

20 2ª. El método de la Reivindicación 1ª, caracterizado porque el gas inerte está en contacto directo con dicha solución en dicha vasija.

25 3ª. El método de una u otra de las Reivindicaciones 1ª o 2ª, caracterizado porque el gas inerte contiene oxígeno.

5.1.74

4-2206

11 ENE



5 4ª. El método de cualquiera de las Reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizado porque la vasija tiene una tubería de circulación de la solución conectada a ella por encima de la conexión de la tubería de succión de la bomba, y se carga suficiente gas inerte en dicha vasija para mantener el nivel de la solución en ella.

5ª. Un método para transferir una solución acuosa amoniacal de carbamato de amonio desde una presión más baja hasta una presión más alta.

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

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

15

Madrid, 11 ENE. 1974  
P. A. Oscar de Elzaburu  
For [illegible]

5.1.74  
AMF

*Rey*

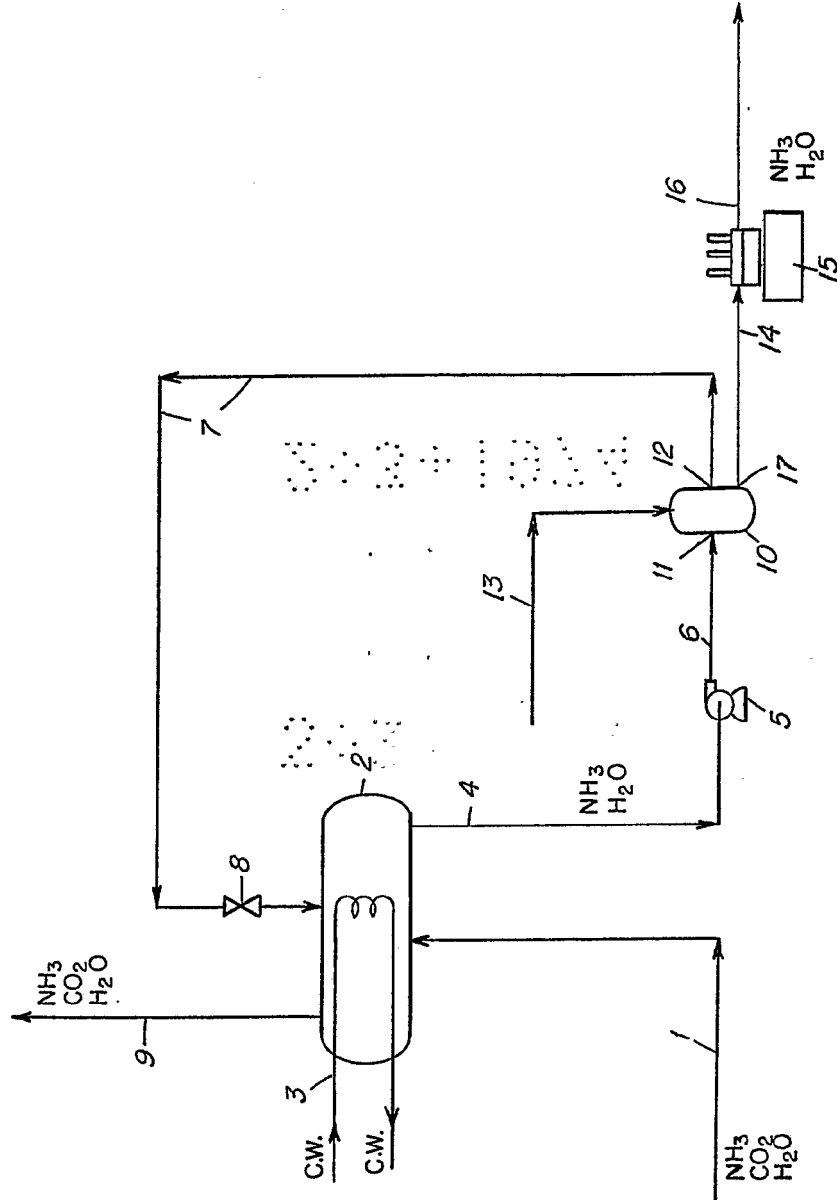
P.56441



422206

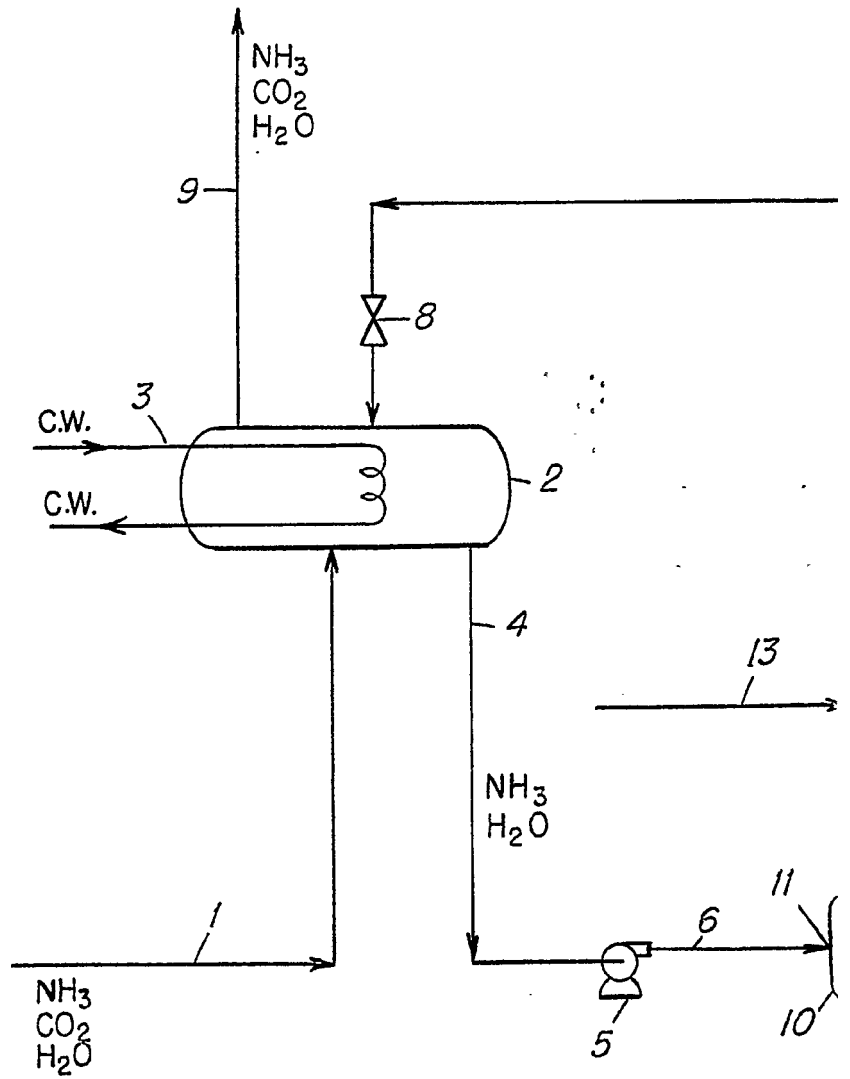
422206

IVO MAJROVIĆ I/I



Orisni de Izumrtu  
Ivo Majrović

422206

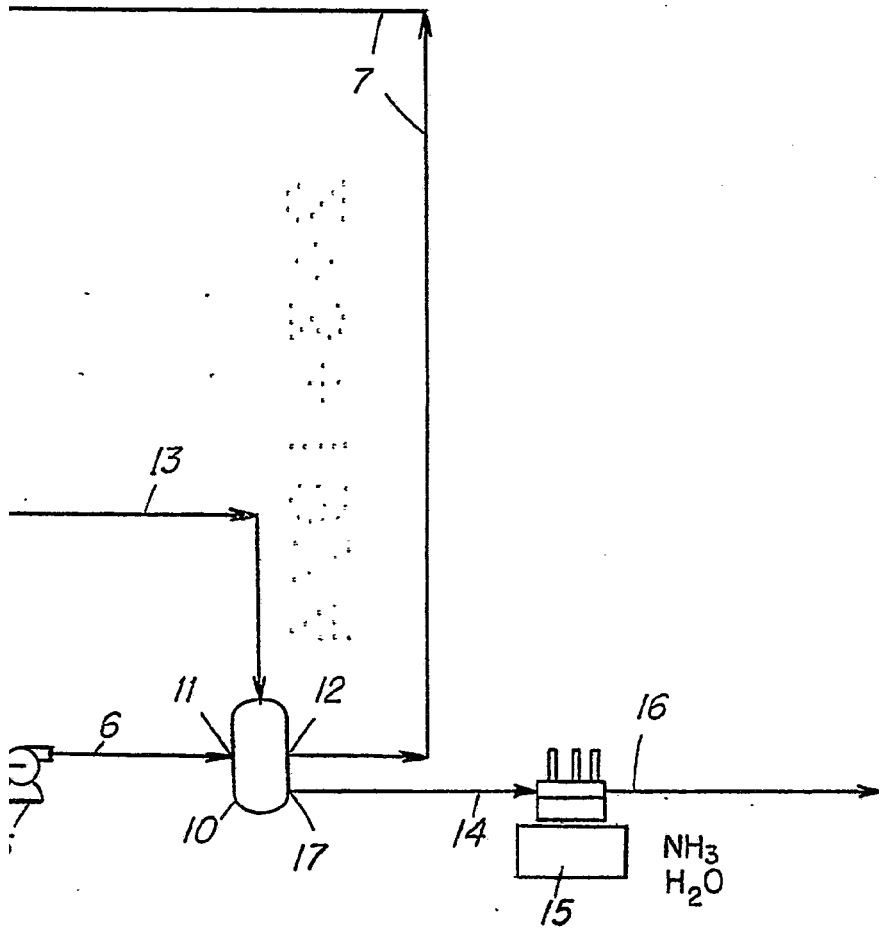


P56441

422206



12 1974



Oscar de Alzaburu  
For [Signature]