

18 DIO



PATENTE DE INVENCION

D.F. 600.473

200634

200634

MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:

"Procedimiento y aparatos para la fabricación de nitrato amónico".

=====

SOLICITANTE: SOCIÉTÉ BELGE DE L'AZOTE ET DES PRODUITS
CHIMIQUES DU MARLY S.A. domiciliada en
4 Boulevard Piercot, LIEGE, Bélgica.

=====

La presente invención se refiere a un procedimiento y aparatos para la fabricación de nitrato amónico mediante neutralización de ácido nítrico por amoniaco.

- En esta técnica es corriente, en la actualidad,
5. efectuar la reacción de neutralización en el seno de una solución de nitrato amónico ya formado, al que se hace circular, en circuito cerrado, entre un compartimiento de neutralización propiamente dicho y un compartimiento de evaporación. Asimismo se extrae parte del calor de reacción,
 10. desprendido, para concentrar previamente las soluciones



200634

- salinas obtenidas. Sin embargo, dadas las temperaturas elevadas que las soluciones salinas pueden alcanzar a las fuertes concentraciones de nitrato, existe el riesgo de que se produzcan pérdidas sensibles en *ázo*e, si no se tiene
15. cuidado de efectuar la neutralización a una presión más elevada que la evaporación y de trabajar con un margen de presión suficiente para impedir la ebullición turbulenta de la corriente de líquido en vías de neutralización, antes de que la totalidad del ácido haya podido reaccionar con el
20. amoniaco.
- Se conocen varios procedimientos y aparatos para crear en el compartimiento de neutralización de una instalación de fabricación de nitrato amónico, una presión superior a la que reina en el compartimiento de evaporación, a fin de permitir, prácticamente sin pérdida de *ázo*e, la
25. utilización de una parte del calor de reacción para la preconcentración de las soluciones salinas.
- Sin embargo, debe hacerse constar que en todos los procedimientos preconizados hasta ahora, solo la neutra-
30. lización se efectúa a sobrepresión, mientras que la evaporación siempre ha tenido lugar a la presión atmosférica o hasta en vacío. Ahora bien, gracias al empleo, en la fabricación de nitrato amónico, de ácido nítrico de grado relativamente elevado por ejemplo 37 a 38° Bé y de amoniaco
35. anhidro, es decir, de productos de concentraciones corrientemente alcanzadas por los procedimientos actuales de fabricación, el calor de reacción de la neutralización representa un exceso con relación al calor que necesita todavía la evaporación final del agua contenida en las soluciones
40. preconcentradas de nitrato que salen del saturador, es decir,



200634

a la concentración total de estas últimas. Además, el vapor emitido según los procedimientos conocidos, a la presión atmosférica, o hasta reducida, se presenta bajo un potencial energético demasiado reducido, para de un modo general, ser

45. utilizado directamente, ya sea para la concentración final de las soluciones de nitrato, ya sea para otros objetos industriales. En la práctica, dicho vapor no puede ser utilizado más que parcialmente para precalentar los reactivos y esta utilización imperfecta del calor contenido aún

50. en el vapor hace deficitario el balance térmico del conjunto de las operaciones de neutralización y de concentración.

El procedimiento objeto de la presente invención, tiene por fin, en la fabricación de nitrato amónico en forma de soluciones concentradas y calientes, valorizar todavía

55. más el calor de reacción debido a la neutralización del ácido nítrico por el amoníaco, así como el calor del vapor auxiliar eventualmente inyectado para aumentar el caudal de la circulación de la solución de nitrato amónico entre los compartimientos de neutralización y de evaporación.

60. Ello se consigue utilizando para la preconcentración de las soluciones no solamente el calor latente de evaporación acumulado bajo presión por el calor de reacción, sino aprovechando, de un modo más racional, además, el calor contenido en el vapor resultante de dicha evaporación e

65. inyección eventual, captando dicho vapor en tales condiciones que, bajo un potencial energético más elevado, se utilice mucho mejor industrialmente, que en los procedimientos conocidos, por ejemplo, para la concentración final de las soluciones y/o para otras aplicaciones industriales.

70. Con dicho objeto, el procedimiento combinado de



200634

- neutralización y de evaporación se lleva a cabo de tal modo que no solo la neutralización, sino también la evaporación se efectúan bajo presión superatmosférica, lo que no había podido hasta ahora efectuarse, ni siquiera proponerse.
75. Este modo de operar presenta, en efecto, ventajas considerables, tanto técnicas como económicas, suministrando directamente y sin compresión especial, vapor bajo presión y haciendo positivo, es decir, favorable en lugar de deficitario el balance térmico de las operaciones conjuntas de neutralización y de concentración final.
80. Desde el punto de vista constructivo, se efectúa el principio de la invención, disponiendo, como caldera, funcionando bajo presión, el compartimiento de evaporación, o si se desea, la combinación de los compartimientos de neutralización y de evaporación que constituyen el saturador.
85. La presión que, gracias a esta disposición, se establece en el compartimiento de evaporación por encima del nivel de la solución de nitrato, corresponde a la tensión de vapor de dicha solución a su temperatura de ebullición.
90. Para las concentraciones prácticamente realizables (de 70 - 85%) de soluciones de nitrato en el evaporador, dicha presión puede alcanzar fácilmente de 3 a 6 atm. y el vapor obtenido a tal presión es, evidentemente, mucho más importante desde el punto de vista industrial, que el vapor producido bajo presión atmosférica o reducida.
95. Gracias a su temperatura elevada (entre 170 y 185° C.) dicho vapor, ligeramente supercalentado con relación a su punto de saturación, puede hallar empleo tal cual es bajo su presión de 3 a 6 atm. tanto como agente de
- 100.



18 DIC

200634

calefacción indirecto o directo, y esto especialmente para la concentración final de las soluciones de nitrato, tanto como materia prima o auxiliar de ciertos procedimientos químicos que utilizan el vapor bajo presión.

105. Según la concentración del ácido utilizado y el grado al que la preconcentración se efectúa en el evaporador del saturador, la cantidad de vapor producida puede sobrepasar en una medida más o menos intensa la que es necesaria para la concentración final de las soluciones de nitrato
110. y dejar así importantes disponibilidades para otras utilidades que no se relacionen directamente con la fabricación de nitrato amónico mismo.

- Si para las utilidades de que se trate, no tiene importancia una cierta contaminación del vapor por los productos procedentes de la reacción, se puede, hasta efectuando la evaporación bajo presión, prescindir de tener que recurrir a dos compartimientos netamente distintos de neutralización y de evaporación y contentarse con dispositivos bastante rudimentarios para provocar en el saturador una circulación de la solución en circuito cerrado. Este caso se da especialmente cuando se trata con ciertos tipos de saturadores en los que los reactivos se introducen por la base de una columna importante de líquido, que actúa por presión hidrostática.
- 115.
- 120.

125. En determinados otros casos, por el contrario, puede ser preferible no emplear el vapor tal y como sale del evaporador, porque es susceptible de vehicular, por arrastre, productos introducidos o formados en el saturador y dar lugar así a corrosiones y/o de contaminar los
130. productos de fabricación que consumen el vapor directo.



135. Pero teniendo en cuenta la presión de régimen bastante elevada de 3 a 6 atm. a la que dicho vapor se obtiene en el evaporador, se puede, mediante un compensador transformador de vapor, producir vapor no contaminado, de presión menor, por ejemplo de 2 a 5 atm. pero suficiente aún para muchas aplicaciones.
140. Aplicando el principio de la bomba de calor, se puede, por otra parte, mediante un dispositivo de sobrecompresión de vapor, eventualmente combinado con un compensador, transformador de vapor, producir también vapor de presión y temperatura todavía más elevada que la que se obtiene directamente en el evaporador del saturador y revalorizar de este modo aún más el exceso de calor de reacción.
145. El principio de la invención, es decir, la recuperación del agua de disolución del ácido nítrico, así como el vapor eventualmente inyectado, en forma de vapor bajo presión y las diversas posibilidades de utilización industrial de este último, que de él se derivan son de aplicación muy general. Mediante la disposición del compartimiento de evaporación en la caldera bajo presión, se puede, en efecto, adaptarle indistintamente a los diversos procedimientos y aparatos conocidos de fabricación de nitrato amónico efectuado en la neutralización bajo
150. una presión más elevada que a la evaporación, y trabajando con un compartimiento de neutralización ya sea exterior, o ya sea parcial o totalmente incorporado al compartimiento de evaporación. En este último caso, es decir, en los saturadores de compartimiento de neutralización enteramente
155. alojado en el interior del compartimiento de evaporación,
- 160.



es en el que la invención presenta su especial ventaja desde los puntos de vista tanto constructivo como operativo.

165. Los esquemas adjuntos y el ejemplo siguiente, que se da únicamente a título demostrativo y no limitativo, ilustran la puesta en práctica del procedimiento según la presente invención y las diversas posibilidades de producción de vapor bajo presión a expensas del calor de reacción de la neutralización del ácido nítrico por el amoníaco, por una parte y de la utilización de dicho vapor por otra parte.

170. En la fig. 1 que representa esquemáticamente la fabricación bajo presión de nitrato amónico con utilización directa de una parte del vapor producido para la concentración final de las soluciones preconcentradas y del resto para otros objetos (calefacción o reacciones químicas), "A" es un saturador que funciona bajo presión del tipo de compartimiento de neutralización interna, en el que el amoníaco y el ácido nítrico así como el vapor eventualmente inyectado, se introducen en la solución de nitrato respectivamente por las tuberías "B", "C" y "D", mientras que el vapor bajo presión es evacuado por el conducto o tubería "E" y que la solución preconcentrada de nitrato se envía por la tubería "F" a la concentración final bajo presión reducida en el evaporador "G". Una parte del vapor bajo presión de la tubería "E" pasa por la tubería "H" al serpentín de calefacción "I" del evaporador "G" de donde sale por "J" en estado parcialmente refrigerado, pudiendo servir aún, por ejemplo, para el recalentamiento previo del ácido y del amoníaco, o ser enviado a un economizador.
- 175.
- 180.
- 185.
- 190.



195. El exceso de vapor evacuado de "A" por la tubería "E" , se envia fuera del sistema, donde el vapor puede, ya sea utilizarse tal como es, bajo su presión inicial a los fines de calefacción o como reactivo, o ya sea transformarse en vapor de presión, ya sea superior o ya sea inferior. Las soluciones de nitrato que hayan alcanzado su concentración final en el evaporador "G" son extraídas por "K" , mientras que el vapor es aspirado por la tubería "L" hacia la instalación de reducción de presión donde se elimina.

200. La fig. II representa esquemáticamente un evaporador-transformador de vapor en el que el exceso del vapor primario de la tubería "E" se envia al serpentín "N" de un compensador "M" donde el agua, conducida por la tubería "Q" se transforma en vapor secundario de presión más baja y que es enviada hacia la red de utilización por la tubería "P" , mientras que el vapor primario se condensa y eventualmente se expansiona en "P".

205. La fig. III representa esquemáticamente una instalación en la que el exceso de vapor bajo presión , evacuado por "E" es enviado a un dispositivo de sobrecompresión "R" para pasar después por una tubería "S" a un compensador "M" (como en la fig. II) pero produciendo vapor secundario de presión más elevada que el vapor primario del saturador "A" y que es enviado por la tubería "T" para su utilización ulterior.

210. Según otra variante de ejecución, más conveniente, desde ciertos puntos de vista, se puede tambien enviar en primer lugar a un compensador el exceso de vapor primario bajo presión , evacuado por "E" y sobrecomprimir después el vapor secundario producido en dicho compensador.

215.

220.



200634

E J E M P L O

- En un saturador del tipo de compartimiento de neutralización interior, se introduce a presión de 5 atmósferas en una solución de nitrato amónico en circulación 6.900
225. kgs./hora de ácido nítrico a 54% HNO₃ a 90° C. y 1.000 kgs./hora de amoniaco anhidro, tambien a 90° C. manteniendo el compartimiento de evaporación a una temperatura de ebullición de unos 183°, correspondientes a 4,3 atm. Además se han inyectado 100 kgs./hora de vapor vivo a
230. 8 atm. Se han retirado 5.900 kgs./hora de solución de 80% en peso de nitrato amónico y se han producido 2.100 kgs./hora de vapor bajo 4,3 atm. de presión, de los que una mitad, o sea 1.050 kgs./hora son suficientes para la concentración final hasta una solución de nitrato a 95%
235. y 135° C., mientras que la otra mitad, o sea 1.050 Kgs./hora se ha utilizado para el ciclo de vapor general de la fábrica.

N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento,
240. así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental. Tambien se hace constar que el invento corresponde a una patente presentada
245. en Francia con fecha 27 de noviembre de 1950, nº PV 600473, acogiéndonos, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención, por 20 años en España:
250. "Procedimiento y aparatos para la fabricación de nitrato

200634

18 DIC



amónico"; caracterizándose por lo siguiente:

255. 1ª.= Procedimiento y aparatos para la fabricación de nitrato amónico, caracterizándose porque se neutraliza ácido nítrico acuoso por amoniaco, en el seno de una solución de nitrato amónico, que circula en circuito cerrado en unos aparatos en los que la presión es más elevada en la zona donde se efectúa la neutralización que en la zona en que, a expensas del calor de reacción, se efectúa la evaporación para preconcentrar las soluciones de nitrato antes de su envío eventual a un concentrador final.
260. 2ª.= Procedimiento según reivindicación 1ª, caracterizado porque se efectúa la evaporación para la preconcentración de las soluciones de nitrato amónico bajo presión superatmosférica, de preferencia entre 3 a 6 atm.
265. 3ª.= Procedimiento, según reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizándose porque se efectúa la concentración final de las soluciones de nitrato por calefacción indirecta por medio del vapor producido y del que eventualmente se inyecta bajo presión y se utiliza para otros fines el exceso eventual de vapor disponible.
270. 4ª.= Procedimiento, según reivindicaciones anteriores, caracterizándose porque se transforma, por medio de un compenador, en vapor secundario de presión más reducida, pero no contaminado, por impurezas, la totalidad o una parte del vapor primario obtenido inicialmente a mayor presión.
275. 5ª.= Procedimiento, según reivindicaciones anteriores, caracterizándose porque se transforma, mediante un supercompresor de vapor en vapor de presión más elevada, la totalidad o una parte del vapor inicialmente obtenido ya bajo presión.
- 280.

18 DIC.



200634

285. 6º.= Procedimiento según reivindicaciones anteriores, caracterizándose porque se transforma por medio de un supercompresor de vapor, unido a un compensador, en vapor secundario de presión más elevada, pero no contaminado por las impurezas, la totalidad o una parte del vapor primario, inicialmente obtenido ya bajo presión.

290. 7º.= Aparatos, para la ejecución del procedimiento de fabricación de nitrato amónico según lo especificado en las reivindicaciones anteriores, caracterizándose por la disposición de un compartimiento de evaporación para la preconcentración de las soluciones de nitrato dispuesto para funcionar bajo presión superatmosférica.

295. 8º.= Aparatos según reivindicación 7ª, caracterizándose por la disposición de un compartimiento para la concentración final de las soluciones de nitrato de calefacción indirecta por el vapor producido y eventualmente inyectado bajo presión en el compartimiento de preconcentración.

300. 9º.= Aparatos, según reivindicaciones 7ª y 8ª, caracterizándose por la disposición de un compensador-transformador de vapor, para , por medio del vapor del compartimiento de preconcentración por evaporación bajo presión, producir vapor no contaminado por impurezas y de presión más reducida.

305. 10º.= Aparatos, según reivindicaciones precedentes, caracterizados porque se dispone un sobrecompresor para la transformación en vapor de presión más elevada, del vapor producido en el compartimiento de preconcentración por evaporación bajo presión.

310. 11º.= Procedimiento y aparatos para la fabricación

18 D



200634

de nitrato amónico; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria, e ilustrado en los adjuntos dibujos.

315. Esta memoria consta de doce hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 26 de noviembre de 1951.

SOCIÉTÉ BELGE DE L'AZOTE ET DES
PRODUITS CHIMIQUES DU MARLY S.A.

P.P. de J. GÓMEZ ACEBO y MODET

FIG. 1 200634

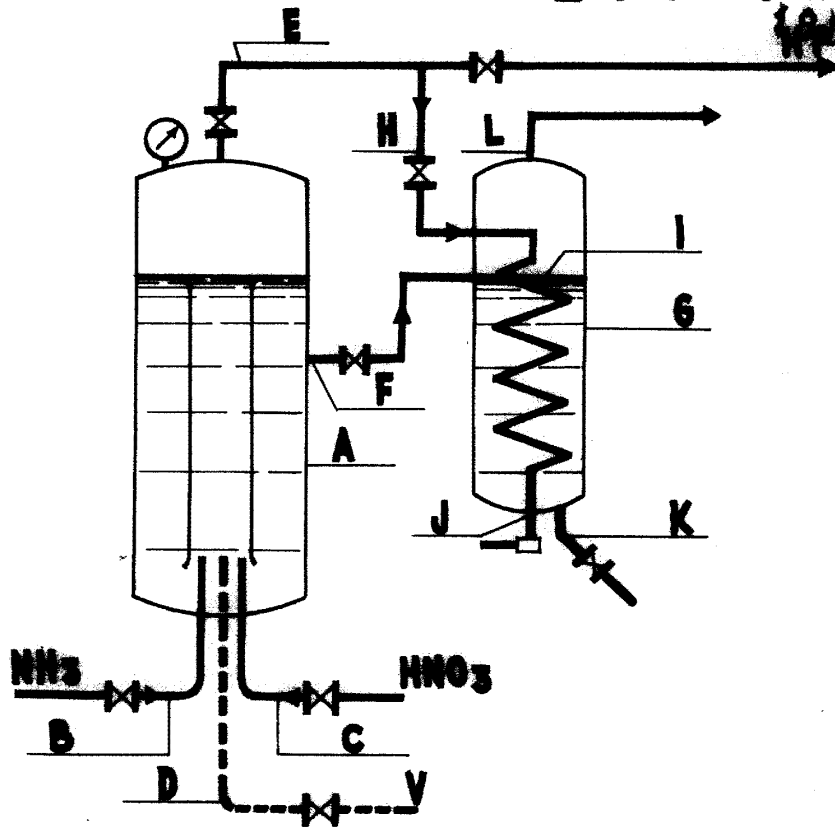
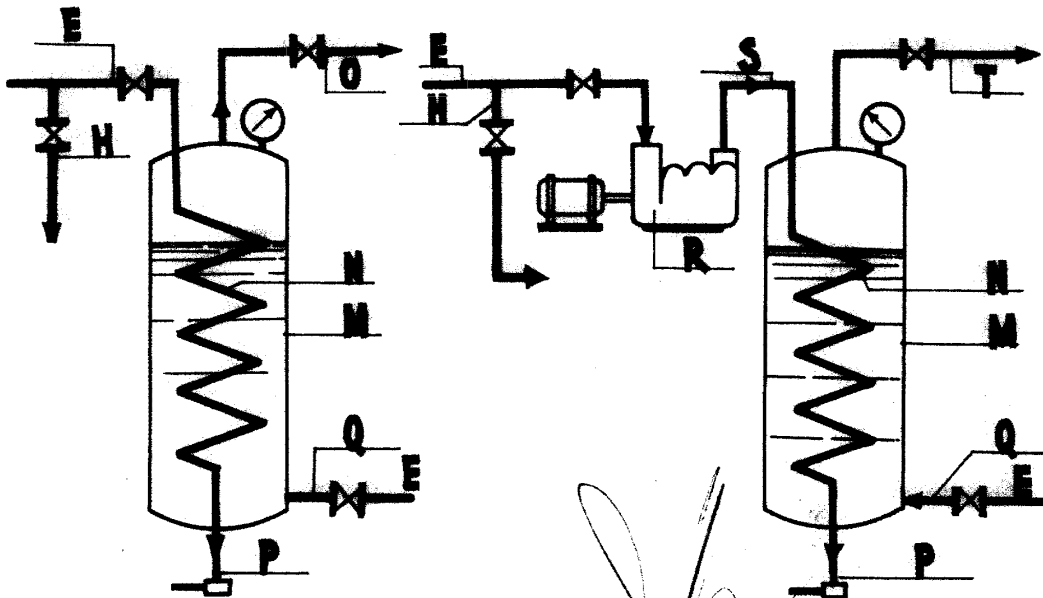


FIG. 2

FIG. 3



MARID 26 DE NOVIEMBRE DE 1951
SOCIÉTÉ BELGE DE L'AZOTE ET DES PRODUITS
CHIMIQUES DU MARLY. SA.
P. P
P. P. de J. GOMEZ ACEBO y MODET