



SS.- 801.
=====
"Entire process".

140846

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N T R O D U C C I O N

e n

E S P A Ñ A

por DIEZ años

a nombre de la Sociedad NORSK HYDRO-ELEKTRISK KVAELSTO-
FAKTIESELSKAB, entidad de nacionalidad noruega, esta-
blecida en Solligaten 7, Oslo, Noruega, por:

"UN PROCEDIMIENTO PARA LA FIJACION DEL NITROGE-
NO DEL AIRE".

====O====O====O====O====O====O====O====O====O====O====O====O====O====

Este invento se refiere a un procedimiento pa-
ra la fijación del nitrógeno libre del aire.

Mas especialmente concierne con un procedimien-
to para fabricar amoniaco sintético partiendo del nitró-
geno de la atmósfera, y para oxidar ese amoniaco trans-



formándolo en ácido nítrico y en fertilizantes nitrogenados, principalmente nitrato cálcico.

10 Entre los diversos procedimientos propuestos para la fijación del nitrógeno del aire, combinándolo en forma de ácido nítrico y derivados de éste, las síntesis que provocan la formación intermedia de amoníaco y oxidan luego éste para convertirlo en ácido nítrico, han demostrado en estos últimos años una eficacia mayor que los métodos primitivos de producción directa de óxi-
15 dos del nitrógeno en el arco eléctrico.

Por esta razón se ha ensayado la industrialización de varios procesos químicos de síntesis de amoníaco, a partir del nitrógeno del aire y del hidrógeno de diversos orígenes (del agua, del gas de agua, etc) y posteriormente se han industrializado métodos de oxidación que partiendo del amoníaco obtenido en las síntesis anteriores, o del amoníaco procedente de otros orígenes (por ejemplo, del que puede producirse con la cianamida cálcica) sirven para obtener óxidos del nitrógeno que
20 luego son transformados en ácido nítrico por procedimientos bien conocidos. Ese ácido nítrico se utiliza para diversas aplicaciones y principalmente para la producción de nitrato cálcico y otros abonos análogos tan generalizados para la fertilización de las tierras cultivadas.
25
30

Una de las dificultades que presentan todos estos procedimientos se debe al envenenamiento de los catalizadores por las impurezas que contienen los productos sometidos a la catálisis. Buscando evitar este y o-



35

tros inconvenientes y para obtener la máxima eficacia y rendimiento en las diversas reacciones que se verifican, hemos adoptado nosotros un procedimiento de fabricación de amoniaco, ácido nítrico, nitrato cálcico y productos de ellos derivados que en esquema se basa en la realización cooperante y sucesiva de las seis etapas o pasos siguientes: 1) Producción de hidrógeno y oxígeno por descomposición electrolítica del agua. 2) Producción de nitrógeno y oxígeno partiendo del aire, por licuación y subsiguiente destilación fraccionada de éste. 3) Producción sintética de amoniaco mediante el hidrógeno y el nitrógeno obtenidos en los pasos (1 y (2.- 4) Oxidación del amoniaco sintético anteriormente producido, quemándolo en una mezcla de aire y oxígeno, (del que se obtiene en las etapas 1 y 2) por medio de un hilo incandescente de platino. 5) Absorción en agua de los óxidos de nitrógeno producidos en la combustión del amoniaco, para formar ácido nítrico. 6) Producción de nitrato cálcico, disolviendo cal en ácido nítrico y concentrando la solución después de purificarla.

40

45

50

55

La primera etapa del procedimiento suministra un hidrógeno muy puro, junto con oxígeno que se recupera para utilizarlo posteriormente en la oxidación del amoniaco, y también como producto industrial secundario de muy importantes aplicaciones. También se obtiene agua pesada (óxido de deuterium) como residuo de la electrolisis.

60

Consiste el segundo paso del procedimiento en una licuación del aire por los métodos bien conocidos



65

y en una cuidadosa destilación fraccionada de ese aire líquido por medio de la cual separamos el nitrógeno. Este gas es mezclado convenientemente con el Hidrógeno del paso anterior, en proporciones adecuadas (25% de nitrógeno y 75% de hidrógeno) y la mezcla pasa a una instalación de purificación y de allí al gasómetro donde se almacena. En este segundo paso se obtienen como productos secundarios oxígeno (que se aprovecha como se indicó en la etapa 1) y gases nobles del aire (Argon, Helio, Neon, etc) susceptibles de importantes aplicaciones industriales.

70

75

En el tercer paso o etapa del procedimiento se lleva a cabo la síntesis del amoniaco. Una batería de potentes compresores actúa sobre la mezcla purificada de 25% de nitrógeno y 75% de hidrógeno, que después de comprimida a unas 250 atmósferas es introducida en los hornos de síntesis. En dichos hornos la temperatura de la mezcla se eleva hasta unos 600° C en presencia de un catalizador, y por la acción simultánea de éste y de la compresión y la elevación de temperatura se produce la combinación del nitrógeno y del hidrógeno formándose amoniaco. Dicho amoniaco por refrigeración es licuado y se retira una parte en forma líquida, mientras que otra parte se gasifica y pasa a un gasómetro donde se almacena.

80

85

90

El gas amoniaco es mezclado, en la cuarta etapa o paso del procedimiento, con aire que eventualmente puede estar enriquecido en oxígeno: este oxígeno procede de los pasos 1 o 2. La mezcla de amoniaco y aire (de la at-



mósfera o enriquecido en oxígeno) se hace en la proporción de una parte de amoniaco por cada diez partes de aire y después se la transforma en óxidos del nitrógeno por combustión efectuada mediante un hilo de platino incandescente. Esos óxidos son luego enfriados.

95

100

En la quinta etapa del procedimiento se realiza la transformación de los óxidos del nitrógeno en ácido nítrico, para lo cual se utilizan unos dispositivos de absorción, por ejemplo en forma de torres en las que chorrea agua, que produce la indicada transformación en ácido nítrico. Como el agua no llega a absorber en estas torres las últimas trazas de óxidos de nitrógeno, los gases que salen de ellas son conducidos a otra torre, de hierro llena de cuarzo, que es regada desde su parte superior con una solución de sosa en la cual se efectua la total absorción de los óxidos de nitrógeno, formándose una mezcla de nitrato y nitrito sódicos.

105

110

Al mismo tiempo el ácido nítrico producido en el quinto paso o etapa del procedimiento, se hace reaccionar con caliza y en este sexto y último paso se forma nitrato cálcico, por disolución de la caliza en el ácido. Esa disolución es filtrada y desembarazada de las impurezas que contiene, procedentes de la caliza; luego se la concentra hasta que contenga 15,5% de nitrógeno, adicionando previamente un 5% de nitrato amónico (obtenido por reacción del amoniaco y el ácido nítrico anteriormente producidos), y se la solidifica precipitándola en forma de gotas, desde lo alto de torres especiales. Después se enfria el producto, se tamiza y

115

120



se ensaca.

125 El anhídrido carbónico producido al disolver la caliza en el ácido nítrico se recupera como anhídrido carbónico sólido, para utilizarlo en varias industrias

130 En algunos casos se puede prescindir de realizar la totalidad de los pasos anteriores, utilizando por ejemplo solamente los cinco primeros y produciendo así ácido nítrico con diversos grados de concentración y de pureza. También se pueden fabricar, como productos derivados del procedimiento general, otros abonos (calnitro, calnitro dolomítico, nitrato sódico, nitrato amónico) y así mismo el amoníaco conseguido en el tercer paso o etapa del procedimiento que acabamos de indicar se puede utilizar como tal amoníaco (líquido o en solución acuosa) o como sulfato amónico, constituyendo estas fabricaciones solamente facetas especiales del método general que abarca las seis etapas o pasos anteriormente detallados.

135

140

=====
===== N O T A =====
=====

145 Los puntos de invención propia, no nueva, pero no establecida, ni practicada o divulgada en España, que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Introducción, son los siguientes:

1º. Un procedimiento para la producción de ácido nítrico y fertilizantes nitrogenados, en especial ni-



trato cálcico, que utiliza como materias primas de nitrógeno, el hidrógeno y el oxígeno, y en cuyo procedimiento son combinados el nitrógeno y el hidrógeno en presencia de un catalizador, para producir amoniaco, que luego es oxidado por combustión dando óxidos del nitrógeno que por absorción con agua se transforman en ácido nítrico del cual por reacción con cal se obtiene nitrato cálcico.

155

2º. Un procedimiento como el reivindicado en el punto 1º., en el que el hidrógeno y el oxígeno se obtienen por descomposición electrolítica del agua.

160

3º. Un procedimiento como el reivindicado en los puntos 1º y 2º., en el que el nitrógeno y el oxígeno se obtienen por destilación fraccionada del aire líquido.

165

4º. Un procedimiento como el reivindicado en los puntos 1º a 3º., en el que el amoniaco y el ácido nítrico y el nitrato cálcico se obtienen por la realización sucesiva y cooperante de los seis pasos o etapas siguientes: 1) Descomposición electrolítica del agua. 2) Destilación fraccionada del aire previamente licuado. 3) Producción sintética de amoniaco con el hidrógeno y el nitrógeno obtenidos en los pasos primero y segundo. 4) Oxidación del amoniaco por combustión mediante un hilo incandescente de platino. 5) Absorción en agua de los óxidos de nitrógeno para formar ácido nítrico y 6) Producción de nitrato cálcico disolviendo caliza en ácido nítrico y concentrando la solución.

170

175

5º. Un procedimiento como el reivindicado en



los puntos 1º a 4º., en el que la combinación del nitrógeno y el hidrógeno para la producción de amoniaco se verifica en presencia de un catalizador, a 250 atmósferas de presión y a 600º C de temperatura siendo la concentración del hidrógeno del 75% y la del nitrógeno del 25%.

185

6º. Un procedimiento como el reivindicado en los puntos 1º a 5º., en el que la oxidación del amoniaco para dar óxidos de nitrógeno se verifica por combustión mediante un hilo incandescente de platino, siendo la concentración de una parte de amoniaco por cada diez partes de aire, pudiendo este aire estar eventualmente enriquecido en oxígeno, si fuese conveniente.

190

7º. Un procedimiento como el reivindicado en los puntos 1º a 6º., en el que las últimas trazas de óxidos de nitrógeno se recuperan, por absorción con sosa disuelta, formándose nitrato y nitrito sódicos.

195

8º. Un procedimiento como el reivindicado en los puntos 1º a 7º., en el que la disolución de nitrato cálcico producida al reaccionar la caliza con ácido nítrico es concentrada, previa adición de un 5%, aproximadamente, de nitrato amónico, hasta que el nitrógeno llegue al 15,5% y luego es granulada por goteo en torres especiales, refrigerada, tamizada y en sacada.

200

9º. Un procedimiento como el reivindicado en los puntos 1º a 8º., en el que como productos derivados puedan obtenerse además del amoniaco, del ácido nítrico y del nitrato cálcico, otros productos tales como el nitrocal, nitrocal dolomítico, nitrato sódico, nitrato

205



amónico y sulfato amónico, así como nitrógeno, oxígeno e hidrógeno.

210

10º. Un procedimiento como el reivindicado en los puntos 1º a 8º., en el que se aprovechan como productos secundarios el agua pesada (óxido de deuterium) residuo de la electrolisis, los gases nobles del aire (Argon, Helio, Neon, etc) y el anhídrido carbónico que se desprende al disolver la caliza en ácido nítrico.

215

11º. Un procedimiento para la fijación del nitrógeno del aire.

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

220

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

San Sebastián a - ABR 1939

III Año Triunfal.

P. A.

ALBERTO DE ELZABURO
Agente de la Propiedad Industrial

P.P. J. P. Alas