

21 FEB 1931

12 17 9 6

MEMORIA DESCRIPTIVA  
 para solicitar  
 PATENTE DE INVENCION  
 en  
 ESPAÑA  
 por VEINTE años

a nombre de Alfred MENTEEL, de nacionalidad alemana y residente en Nordsternstrasse 2, BERLIN-SCHONEBERG, Alemania, por "MEJORAS EN LA FABRICACION DEL AMONIACO SEGUN EL PROCEDIMIENTO POR CONTACTO".

- o - o - o - o - o - o - o - o - o - o - o - o - o - o

La realización del procedimiento propuesto para la síntesis del amoniaco que consiste en conducir las mezclas necesarias de los gases a la instalación, de manera que sin agregarles gas fresco recorran en las fases intermedias una serie de contactos, separándose el amoniaco resultante tropieza hasta ahora con grandes dificultades, En efecto, para la condensación de los gases empleados se necesitan grandes instalaciones de máquinas, caras de suyo y de difícil manejo, las cuales están siempre muy expuestas a los peligros de una explosión, aun

cuando sean relativamente pequeñas las impurezas que contiene el hidrógeno, porque la condensación en los compresores se verifica adiabáticamente, es decir con un considerable aumento de la temperatura hasta alcanzar el punto de explosión y aun mas allá, mientras que los gases condensados se juntan en espacios relativamente grandes.

Los únicos compresores que se emplean para esta clase de instalaciones, son, como puede suponerse, de grandes dimensiones, por lo que ocupan mucho sitio y consumen mucha energía, pero además ejercen un influjo especialmente desfavorable en la fabricación del amoniaco por el procedimiento por contacto y derivado precisamente de su propia naturaleza. Sabido es que uno de los defectos capitales de los compresores es la necesidad de engrasarlos y que, en su consecuencia, el gas comprimido arrastra consigo cantidades considerables de lubricante. Tampoco ignora ningún técnico que este inconveniente es irremediable. Por otra parte, se ha demostrado en la práctica que ese arrastre de aceite influye muy perjudicialmente sobre los catalizadores envenenándolos. Ahora bien, si conseguimos remediar estas faltas realizaremos una importante mejora en el procedimiento por contacto.

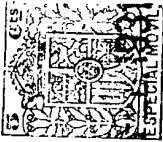
Se ha propuesto ya emplear, para la síntesis del amoniaco, en lugar del hidrógeno generado químicamente el producido por electrolisis, si bien bajo presión atmosférica; pero como tambien en este caso los trabajos de condensación tienen que prestarlos los compresores, siguen en pié los inconvenientes expresados y aun es mayor el peligro de explosión, porque dada la escasa primera condensación electrolítica al difundirse el oxígeno disuelto en el electrolí-

to se producen impurezas en el hidrógeno que pueden dar lugar a una explosión a la siguiente compresión del émbolo, es decir con un fuerte aumento de temperatura.

50

Conforme al invento el hidrógeno necesario para el servicio de la instalación y obtenido por descomposición electrolítica debe conducirse en recipientes cerrados y a la alta presión requerida por la fabricación sintética del amoniaco.

55



60

Para hacer economías en el proceso de la compresión se ha propuesto ya producir hidrógeno bajo presión por la electrolisis, pero no para la generación de amoniaco, sin tener en cuenta que si se prescindiese de la condensación del hidrógeno por medio de máquinas para la síntesis del amoniaco se remedian los inconvenientes apuntados, excluyéndose especialmente el fatal envenenamiento de los catalizadores por el aceite.

65

La realización de la electrolisis a una presión tan alta requiere en primer término impedir la difusión. Además, la condensación no ha de hacerse adiabáticamente, porque esto daría lugar a temperaturas tan elevadas que se llegaría al mismo tiempo al punto de inflamación en cada parte del gas ensuciado y entonces se produciría necesariamente el aumento explosivo de la presión. Por otra parte, se toman medidas de seguridad para impedir esas explosiones aun cuando por descuidos se hayan producido ensuciamientos.

75

Por consiguiente, la condensación del gas en la pila electrolítica de descomposición no lleva tampoco consigo los peligros inherentes a

la compresión en las máquinas, porque esa misma  
 80 condensación puede hacerse isotérmicamente, es de-  
 cir, sin ningún aumento de la temperatura. El gas  
 ya en el momento de su generación está en el electro-  
 do sometido a la alta presión de la condensación.  
 En su consecuencia, la burbuja de gas ocupa tan poco  
 85 sitio con relación principalmente a su superficie  
 que cualquier cantidad de calor en ella contenida  
 es tomada inmediatamente por los electrolitos cuya  
 temperatura puede mantenerse cómodamente en resisten-  
 cia tan baja como se desee.



2 90

Construyendo en forma apropiada el  
 recipiente de descomposición e impidiendo la difu-  
 sión se puede producir gas hidrógeno puro y a prueba  
 de explosiones. Para separar los vestigios de oxí-  
 geno que pudieran hallarse a consecuencia de cone-  
 95 xiones defectuosas o de una protección poco eficaz  
 contra la difusión, etc. se emplean preferentemente  
 los siguientes medios:

En el recipiente de descomposición y  
 en las tuberías se disponen para la electrolisis a  
 100 alta presión unos espacios tan pequeños para el gas  
 que aun cuando se produjera una explosión no po-  
 dría propagarse. En efecto, la conducción calórica  
 que es muy pequeña en casos de explosión por los  
 reducidos espacios de gas es sustraída tan rápidamente  
 105 por las superficies relativamente grandes de las  
 paredes metálicas, que la temperatura de los vapo-  
 res acuosos que se desprenden descienden inmediata-  
 mente por debajo de la de explosión. Esta rápida  
 sustracción de calor es muy auxiliada por el caracter  
 110 metálico del hidrógeno el cual a altas presiones  
 presenta una extraordinaria conductibilidad térmica.

Hasta puede determinarse un descenso de presión mas considerable condensando el vapor acuoso que se forma, lo cual no es difícil por la

115 alta presión a que se halla. El mismo peso de agua ocupa, como es sabido, un espacio mucho mas pequeño que el oxígeno y el hidrógeno necesarios para formar aquella, antes de combinarse. Se recomienda, pues, por vía de ejemplo, poner en comunicación

120 por medio de unos delgados tubos el espacio de gas del recipiente de descomposición con la vasija o depósito-almacén del gas, debiendo ser tan grande la superficie de estos tubos con relación a la energía, que contienen, que sin peligro pueda mantenerse en cualquier parte de ellos la temperatura de encendido. El vapor acuoso que se desprende por la

125 combustión en los tubitos de las trazas o restos de oxígeno, se condensa y vuelve otra vez al recipiente de descomposición.



130 Puede tambien mantenerse inferior a 400° la temperatura de combinación del oxígeno con el hidrógeno, disponiendo en los espacios del gas las correspondientes substancias de contacto, las cuales tiene por misión cuidar de que las trazas

135 de oxígeno existentes se combinen de continuo con las correspondientes cantidades de hidrógeno para mantener así el gas hidrógeno en estado de completa pureza.

En el dibujo adjunto se representa,

140 por vía de ejemplo y en esquema de qué manera tan sencilla puede disponerse la instalación y cómo el gas amoníaco desprendido es absorbido por el agua.

El recipiente de descomposición -a- puede disponerse interiormente de manera que sus es-

- 145 pacios colectores del gas sean relativamente pequeños. El electrolitofresco que sale de los depósitos -b- y -c- colocados por encima del recipiente -a- para impedir la mezcla de gases y el peligro de la difusión, va a parar por separado a través de los
- 150 conductos -b'- y -c'- a cada uno de los dos espacios del gas en el recipiente -a-. El oxígeno existente en éste último puede ser conducido al espacio colector -d- del que puede sacarse luego para aplicarlo a los fines técnicos oportunos.
- 155 El hidrógeno sale ya del recipiente -a- en un alto grado de pureza por un tubo largo y estrecho el cual se mantiene a una temperatura superior a la de encendido o inflamación de una mezcla de hidrógeno y oxígeno por medio de una fuente exterior de calefacción que puede ser una llama -e<sup>2</sup>- o uncaldeo interior eléctrico. De esta suerte puede guardarse el gas completamente puro en el recipiente colector del hidrógeno -f-.



- 165 Al comenzar la fabricación del amoníaco se llenan de oxígeno uno o mejor varios recipientes compresores -g-, por ejemplo, a la tensión atmosférica. En seguida el hidrógeno puro condensado a un alto grado se hace pasar por el conducto -f<sup>2</sup>- al recipiente compresor -g-. En éste la proporción de volúmen oxígeno requerida para la producción del amoníaco se transforma en lo posible en hidrógeno a la presión (por ejemplo de 400 atmósferas) que parezca mas conveniente para accionar
- 170 diversas zonas de contacto conectadas en serie. Luego se hace pasar la mezcla a través de las series de contacto -h<sup>1</sup>- h<sup>2</sup>- y por los recipientes i<sup>1</sup>, i<sup>2</sup>, que van llenos de agua, intercalados entre las series y que sirven para lavar el amoníaco.

180 Si, por ejemplo, se establece en el  
 último recipiente lavador una presión de 200 atmósfe-  
 ras el gas correrá por las fases compresoras a la  
 misma velocidad que a través de los estrechamientos  
 de la mezcla de gas en todas las fases de contacto.  
 En virtud, pues, de este paso sobre los contactos  
 185 se transforma en amoníaco un porcentaje del volú-  
 men de la mezcla de gas que disminuye a medida que  
 aumenta la presión, separándose luego de la mezcla  
 por medio de los lavadores. Según el número de las  
 fases conectadas en serie se transformará en amonia-  
 190 co una cantidad menor o mayor de toda la mezcla.



Si, por ejemplo, se intercalan en serie 20 fases la  
 cantidad del gas restante será solamente de un 4%  
 del volúmen del gas salido, suponiendo que el rendi-  
 miento en cada fase de compresión sea un 15% de la  
 195 mezcla de paso. Este rendimiento se consigue princi-  
 palmente cuando delante del último recipiente se prac-  
 tica una fuerte estrangulación, de tal suerte que la  
 diferencia de presión entre el primero y el penúltimo  
 recipiente es relativamente pequeña.

200 Despues de enriquecida el agua suficien-  
 temente con el amoníaco se saca la del recipiente 1 y  
 se la sustituye por otra nueva.

-----o N O T A o-----

205 Los puntos de invención propia y nue-  
 va, que se presentan para que sean objeto de esta Pa-  
 tente de VEINTE años, son los siguientes:

1º.- Fabricación del amoníaco, según  
 el procedimiento por contacto, caracterizada por el  
 hecho de que el hidrógeno necesario para el funciona-  
 210 miento de la instalación es puesto, por medio de la

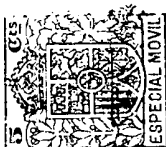
descomposición electrolítica en recipientes compresores cerrados, al alto grado de presión inicial requerida.

215 22.- Fabricación del amoniaco, según lo reivindicado en el punto 1º, caracterizada por el hecho de que mediante la electrolisis bajo presión se obtiene hidrógeno a una presión tal que después de mezclarse con oxígeno a menor presión, (por ejemplo la atmosférica), tiene la mezcla gaseosa suficiente presión para recorrer sucesivamente una serie de contactos entre los que se desprende el amoniaco y conservar todavía alguna al llegar al final de la serie para poder combinarse.

225 3º.- Mejoras en la fabricación del amoniaco según el procedimiento por contacto.

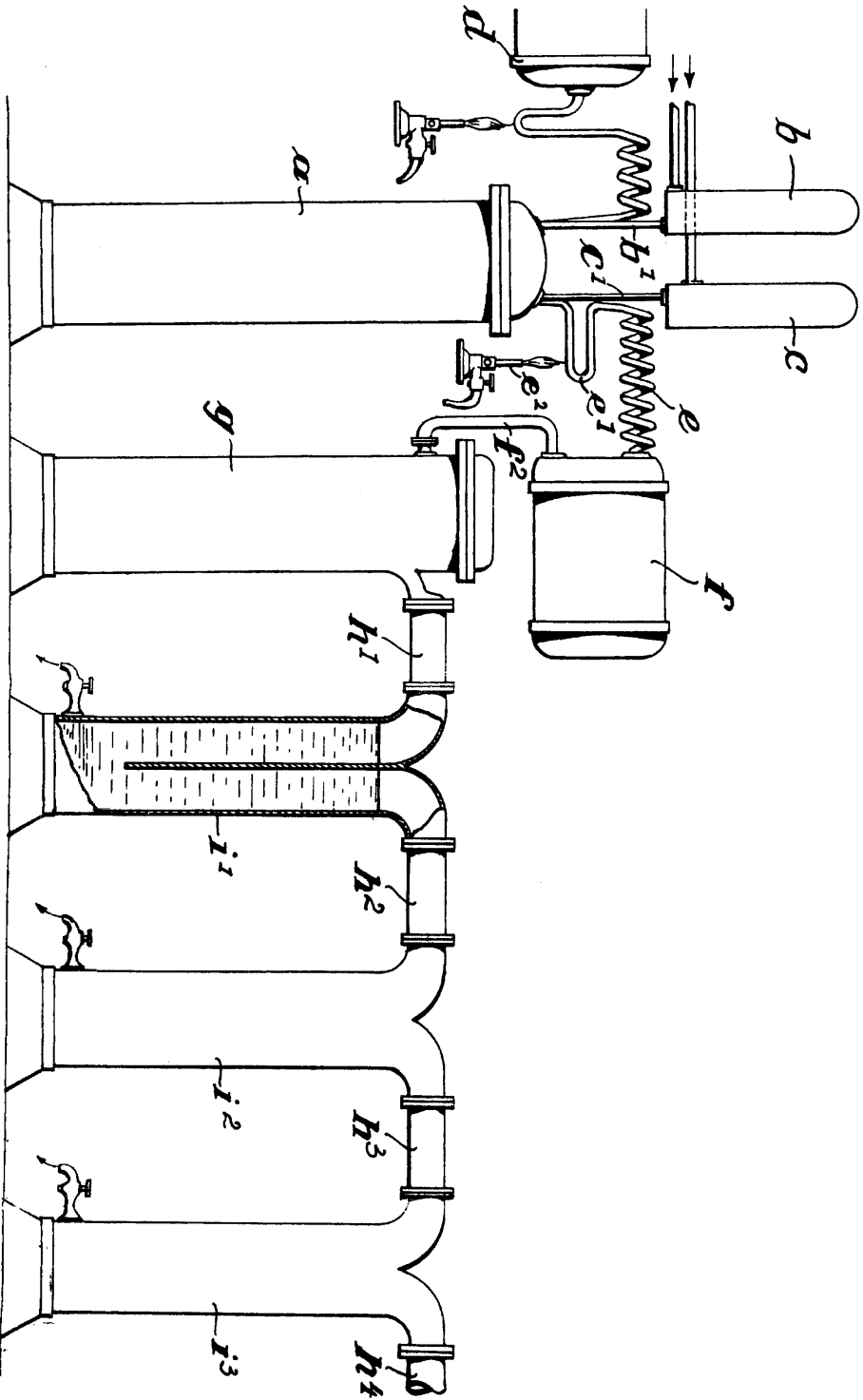
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

230 Esta Memoria consta de ocho hojas, escritas por una sola carta, Madrid, 21 de febrero de 1931.



P. A.  
Alberto de Elzaduna  
Por Poder

21 Feb 1901  
ESPECIAL MOVIL



P.A.  
 ALFRED HANZLICH  
 Ingenieur  
*Alfred Hanzlich*