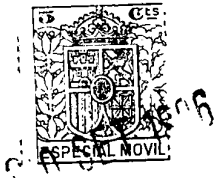


PL/H.



MEMORIA DESCRIPTIVA

para una patente de invención por veinte años, por = Procedimiento para evitar el recalentamiento del catalizador en la síntesis del amoniaco = a favor de don Friedrich U H D E, residente en Bövinghausen i./ Westf. (Alemania).-

=====
=====

El presente invento se refiere a la producción catalítica del amoniaco por medio de síntesis directa del hidrógeno y nitrógeno y tiene por objeto evitar el recalentamiento del catalizador bajo el empleo de elevadas concentraciones de amoniaco, mediante una compensación del calor.

Cuando una mezcla de nitrógeno e hidrógeno es conducida bajo presión y temperatura elevadas, es conducida a través de un catalizador, se elevará la cantidad del amoniaco que se forma, correspondientemente a la velocidad del gas



1326

- 2 -

y a la capacidad de reacción desde el principio al fin del contacto hasta un contenido determinado. Esta elevación de la concentración del amoníaco, no es sin embargo homogénea por ejemplo, de manera que en el centro del contacto sea formada la mitad del amoníaco, sino de modo que, en el centro ya se ha formado por completo mucho más de la mitad. La formación se realiza al principio casi tan rápidamente que ya después de un corto contacto con una parte relativamente pequeña del contacto se ha formado la mayor parte del amoníaco producido en total.

Como la formación del amoníaco es una reacción exotérmica el desarrollo de calor se verifica también análogamente a la realización de la formación del amoníaco descrita. Por consiguiente, si no se desprenderá absolutamente ningún calor, a toda concentración de amoníaco y respectivamente a los lugares del contacto donde es producido el amoníaco, correspondería una elevación determinada de temperatura por encima de la temperatura inicial del gas y respectivamente por encima del principio del contacto. Si se envía ahora el gas con una temperatura inicial determinada que esté adaptada a la actividad del catalizador, se producirá en su primera parte una formación de amoníaco muy rápida y la temperatura se elevará en el grado correspondiente. En virtud de la más elevada temperatura producida en este caso por la reacción, el equilibrio del amoníaco y respectivamente la posibilidad de la formación de amoníaco, se desplazaría sin embargo hacia el lado más desfavorable. Por consiguiente, cuando por ejemplo, la concentración de amoníaco ya producida se aproximase al equilibrio en esta elevada tem



peratura, no se produciría ya otra formación de amoniaco y por consiguiente no sería en absoluto posible un aprovechamiento de la última parte del catalizador.

Para evitar esto se ha ensayado enfriar los gases de reacción en la parte posterior del contacto de tal manera que se les envíe, según el principio de la contra-corriente, gas nuevo frio a traves de un tubo o varios tubos introducidos en la masa del contacto. De esta manera es cierto que es posible un aprovechamiento mejor del contacto pero solo muy incompleto, pues si por medio de la dimensión elegida y por medio del cálculo de la temperatura del gas nuevo entrante, el extremo del contacto no se enfria en grado tal que este permanezca eficaz, este gas nuevo será llevado de esta manera a una temperatura tan elevada que no pueda ya actuar enfriando en las partes medias del catalizador. La consecuencia sería por consiguiente una acumulación de calor y con ello un deterioro del contacto. Si por el contrario se da al aire nuevo que llega una temperatura mas baja y se le hace por consiguiente actuar enfriando mas fuertemente en la parte media del contacto sera enfriada la parte posterior del contacto tan fuertemente que ya no formará cantidades de amoniaco dignas de mención y por consiguiente será ineficaz.

Para evitar estos inconvenientes, el gas conducido en contra-corriente es nuevamente enfriado una vez mas en las partes anteriores y centrales del catalizador donde acaba de admitir temperatura mas elevada y por consiguiente ya no puede actuar enfriando. De esta manera puede este gas volver a recibir calor de la masa de contacto, de modo que



es evitada la acumulación de calor en el centro del contacto. El enfriamiento es conseguido según el invento en forma sencilla de manera que en el tubo enfriador, a través del cual corre el gas nuevo en contra-corriente con la dirección del gas que pasa por la masa de contacto, son a su vez introducidos tubos de sección transversal menor a través de los cuales pasa primeramente el gas nuevo frío en la dirección opuesta a la en que el gas nuevo pasa a través del otro tubo por el que ha de pasar después. La dirección de corriente, en los tubos interiores por los que primeramente pasa el gas, es por consiguiente la misma que en la masa de contacto, mientras que los tubos de mayor sección transversal son recorridos por el gas en dirección de corriente opuesta. Los gases se mueven por consiguiente en doble contra-corriente.

La transmisión del calor se verifica por consiguiente en la forma siguiente:

El gas nuevo que llega recibe primeramente calor del gas nuevo ya calentado previamente, durante el paso por los tubos interiores luego después de la entrada en los tubos más grandes y por consiguiente después de la inversión de la dirección de corriente realiza el gas nuevo debilmente calentado previamente en la última parte del contacto un enfriamiento moderado de la masa de contacto; es además algo enfriado otra vez por el aire nuevo que corre en contra en los tubos interiores y puede por consiguiente ejercer aun en el centro del contacto un efecto de enfriamiento suficiente. Después de que ha sido enfriado ahora hasta después de su salida de los tubos anchos por el aire nuevo entrante que llega a los tubos interiores, a una temperatura su



ficientemente baja favorable para la iniciación de la reacción, se produce, mediante una inversión de su dirección de corriente, en la masa de contacto y ocasiona, en virtud de su temperatura correcta, una formación homogénea de amoniaco por encima de todo el contacto, sin producir los inconvenientes antes indicados.

El mantenimiento correcto de las temperaturas en las diferentes partes del horno de contacto es posible eligiendo en forma correspondiente la relación de la permeabilidad al calor y del diámetro de ambos tubos situados uno dentro del otro o sistema de tubos y además llevando el gas nuevo, ya antes de su entrada en el horno, a la temperatura apropiada para la ejecución del procedimiento y al horno correspondiente.

Según el invento el calor que se forma bajo elevada presión en la reacción catalítica de nitrógeno e hidrógeno es desprendido o mas bien aprovechado en la forma mas sencilla, de modo que es posible trabajar hasta con concentraciones de amoniaco que se aproximan al equilibrio a bajas temperaturas y que son de mas de 10 vol. %. Es sabido que a bajas temperaturas el equilibrio del amoniaco es mucho mas favorable que a las elevadas, de modo que, empleando un contacto que ya sea eficaz a baja temperatura, puede llegar facilmente, a presiones de menos de 100 atm. a concentraciones en volumen de mas del 10 % de vol. de amoniaco. En este caso se producen por la reacción exotérmica, en general cantidades de calor que hasta ahora presentaban grandes dificultades para la ejecución de una tal catalisis. Por medio del procedimiento descrito y del horno inventado para la ejecución del procedimiento son conducidos los ga-



ses, con el fin de la admisión y desprendimiento del calor en la forma descrita, en doble contra-corriente, de modo que son vencidas las anteriores dificultades.

El nuevo procedimiento es explicado en el dibujo en un horno construido en forma según el invento, el cual dibujo representa un corte longitudinal del horno.

El horno consta de un cilindro metálico A, el cual está cerrado por arriba y por abajo por medio de dos tapas B y C. Una de las partes está dividida por una placa metálica D en la cual son embutidos los tubos I. Alrededor de estos tubos interiores I son colocados los tubos exteriores H que conducen hacia atrás el gas y alrededor de los cuales es apisonada la masa de contacto K. Por medio de las toberas F son introducidos los gases y a través de las toberas G sale la mezcla de reacción terminada. La masa de contacto es convenientemente soportada por una masa de relleno indiferente.

El diámetro exterior de los tubos interiores es por ejemplo de 15 cm. mientras que el diámetro interior de los tubos exteriores es de 20 cm.

En el dibujo puede verse que el gas que entra por F es repartido en los tubos interiores, corre hacia atrás en los exteriores en los que es admitido el calor que se desprende de la cámara de contacto. Los gases de esta manera calentados salen de los tubos exteriores y recorren la masa de contacto a su vez en dirección opuesta de modo que salen a través de las toberas G.



N O T A
=====

Descripto suficientemente el presente invento lo lo que se declara como de novedad e invención, propia son las siguientes reivindicaciones:

1^a. Procedimiento para la fabricación sintética del amoniaco del hidrógeno y del nitrógeno, caracterizado porque para evitar el recalentamiento del catalizador en una concentración elevada del amoniaco, la mezcla de gas que llega para la reacción es conducida en contra-corriente doble a través de un cierto número de dobles tubos situados en la cámara de contacto, de tal manera que los gases frios entrantes corren primeramente en la misma dirección a través de los tubos interiores, en los cuales son conducidos a través del catalizador y luego en virtud del cierre inferior de los tubos exteriores son introducidos en corriente contraria a la parte entrante y de reacción de la corriente de gas de la reacción.

2^a. Procedimiento según la conclusión 1, caracterizado porque se elige la sección transversal de los tubos empleados de tal manera que el paso del calor asegura una temperatura prácticamente homogénea por toda la cámara de contacto.

3^a. Procedimiento para evitar el recalentamiento del catalizador en la síntesis del amoniaco.- Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva y se ilustra con los dibujos que a la misma se acompañan.



Consta esta memoria de ocho páginas foliadas y escritas por una sola cara.

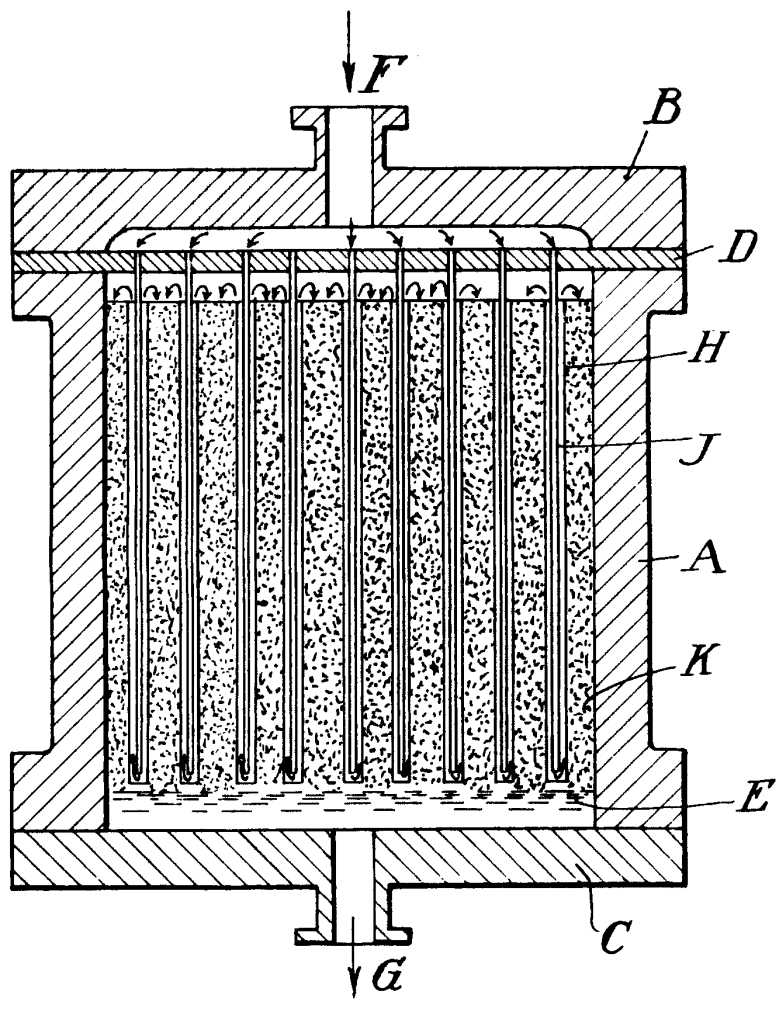
Madrid, 30 de septiembre de 1926.

Leocadio López y López.-

P.P./

99712

NO SET
Especial Movil



ESCALA VARIABLE
LEOCADIO LÓPEZ
P. R.

Alfonso de la Cruz