



21 MAR. 1928

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en

ESPAÑA

por VEINTE años

por "Un aparato para la realización

"de reacciones exotérmicas entre

"los gases, en particular para

"la síntesis del amoníaco con pre-

"sión elevada"

A nombre de:

Hans Harter

residente en:

Theresienstrasse 8, Würzburg, Alemania.

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

El presente invento se relaciona con un procedimiento para la realización de reacciones exotérmicas catalíticas entre los gases, en particular para la síntesis

21-9-28

sis del amoníaco partiendo de sus elementos con una presión grande, y con los determinados aparatos para la ejecución de ese procedimiento.

Dicho invento tiene por objeto permitir la utilización de aparatos de contacto eficaces y de grandes dimensiones, en los que la reacción se reparte lo más uniformemente posible por todo el catalizador, evitándose su supercalentamiento local. Ese fin se consigue, con arreglo al invento, por el hecho de que la admisión del gas se divide y que su salida por unas derivaciones en la masa de contacto (catalizador) se reparte uniformemente por la longitud del tubo de contacto, de suerte que se pueden utilizar unos tubos de contacto de gran longitud. Conviene dividir el referido tubo de contacto, merced a unas paredes o separaciones, en un determinado número de cámaras situadas una a continuación de otra, llevándose el gas a cada una de las diferentes cámaras, partiendo de una tubería común, y los productos de la reacción y los gases perdidos se evacúan, a partir de las diferentes cámaras, por una tubería colectora común, que puede rodear a la capacidad de contacto en forma de un cilindro o de un tubo propio para obrar sin refrigerador o cambiador de temperatura.



Los adjuntos dibujos representan diferentes aparatos para la ejecución del procedimiento con arreglo al invento.

El efecto del procedimiento se puede reforzar mediante unas disposiciones y unos medios auxiliares, que describiremos, utilizándose todos los que sea necesario, como lo representan los dibujos.

En esos dibujos designan:

Las figuras 1 y 2, en corte longitudinal axial, dos formas de realización de un aparato para la

ejecución del invento.

Las figuras 1a y 2a, unos cortes transversales correspondientes.

Las figuras 3, 3b, 4, 4b y 5, unos cortes longitudinales axiales de algunos otros aparatos para llevar a cabo el procedimiento de acuerdo con el invento.

La figura 6, una determinada forma de un tubo de emisión de gas, y

Las figuras 3a, 4a y 6a, unos cortes transversales que respectivamente corresponden a las figuras 3, 4 y 6.

En las figuras 1 y 1a, el catalizador b va contenido en un tubo h de pared delgada, disponiéndose en su eje el tubo i de admisión de gas. El espacio anular se divide merced a unas paredes o separaciones k, situadas a determinadas distancias una de otra, en unas cámaras distintas. En dicho tubo i se practican, a las mismas distancias entre sí, unas series de aberturas l que ponen en comunicación el tubo i con las diferentes cámaras.

Después de la reacción salen los gases de cada cámara por unas aberturas m que se practican en el tubo h, y se evacúan por un canal anular n que se forma entre el tubo h y el otro tubo o dispuesto por fuera de él. Las paredes de separación k tienen unos orificios p en forma de arco de círculo, para dar paso a los gases. Ese tubo o con su contenido, es soportado por una cruceta q en el tubo bajo presión a. El gas nuevo o fresco pasa por el espacio anular que queda entre los tubos a y o, atraviesa la cruceta de soporte q, y penetra luego en la extremidad del tubo i.

Las figuras 2 y 2a representan, en corte





longitudinal y transversal, un tubo de contacto cuyo interior se divide igualmente en cámaras. La figura 2a es un corte transversal que se supone dado en la figura 2, por la línea IIa-IIa de la figura 2, después de quitados los platos de separación. El catalizador va contenido en el tubo r que se divide, merced a los platos s en diferentes cámaras. A ese efecto, en el tubo r se practican, a distancias determinadas, unas hendiduras t que se extienden por la mitad de la circunferencia de dicho tubo l. Esas hendiduras t van limitadas por unos anillos u que se fijan mediante remache al interior de dicho tubo r. Los referidos platos s se pueden introducir desde el exterior, pasando por esas hendiduras, en el tubo r. Entre ese tubo r y el tubo bajo presión a va el tubo v de admisión de gas, a partir del cual una tubulura w, cerrada por su extremidad libre, se dirige o ramifica hacia cada una de las cámaras en las cuales se divide el tubo r. Las expresadas tubuluras w tienen un gran número de agujeros x en la cámara de contacto. El conducto de evacuación y para los productos de la reacción va en el lado de la cámara de contacto opuesto a aquél por el que penetran las tubuluras w.

En la figura 3, lo mismo que en las demás, a designa de nuevo el tubo principal o tubo bajo presión, y b el catalizador. c, c' y c2 son unas ramificaciones del tubo de admisión de gas, que penetran en el catalizador b hasta diferentes profundidades. En las figuras 3 y 4, el tubo más corto (por ejemplo, el tubo c de la figura 3), tiene un gran número de aberturas d que se reparten por toda su longitud. Las ramificaciones más largas no van perforadas sino por la parte de su longitud que sobresale del tubo contiguo más corto, y las extremidades de todos esos tubos de ramifi-

cación c, c' y c2 van cerradas. Los productos gaseosos de la reacción se evacúan por e.

En la figura 4, el gas se conduce, a partir de las dos extremidades del tubo principal a, por unos tubos de ramificación, y la evacuación se hace por el centro del tubo a, merced a unas tubuluras e' y e2.

Las figuras 3b y 4b representan una disposición análoga a la de las figuras 3 y 4, pero los tubos de ramificación c, c', c2, no van perforados y no se cierran por sus extremidades, sino que terminan en unas toberas f, f.

La figura 5 representa un aparato para la oxidación del amoníaco por medio de oxígeno. El amoníaco entra por el tubo c4 y el oxígeno por el tubo c5. En ambos tubos c4 y c5 se conexionan, a unas distancias determinadas, unos tubos de ramificación g cerrados por sus extremos, que se enrollan a modo de hélices achatadas y que tienen numerosos agujeros d, d. El diámetro de esos tubos, como también el número y el diámetro de las aberturas de salida practicadas en ellos, se determinan de manera que se logre lo mejor posible el reparto uniforme del gas en toda la masa del catalizador.

Las figuras 6 y 6a representan una parte de un tubo de gas, que mediante una separación g se divide en dos mitades, por las que pasan unos gases diferentes, como por ejemplo, amoníaco y oxígeno. En algunos casos, la reacción puede ser aun más regular por el hecho de conducirse el gas o los gases, con una presión mayor, o en el estado licuado, y se enfrían por dilatación a su introducción, o se hacen llegar, junto con los gases necesarios para la reacción, otros gases licuados o comprimidos, con efectos Thomson-Joule positi-



vo y que se dilatan durante su introducción o en la cámara de reacción.

Si se trata de la fabricación de amoníaco, el agente refrigerante puede ser amoníaco líquido, que en ese caso se saca directamente a partir de dicho compresor, del aparato de alta presión. En algunos casos se puede utilizar oxígeno comprimido o licuado, o una mezcla de nitrógeno e hidrógeno comprimida o licuada. Esos agentes pueden agregarse a la mezcla gaseosa de reacción, ventajosamente en el momento en que esa mezcla se dilata, hasta la presión de trabajo, en el compresor, por delante del aparato de contacto.

En el caso de la oxidación de amoníaco en ácido nítrico, era necesario, hasta ahora, utilizar como agente oxidante aire u oxígeno diluido por el aire. Con arreglo al invento que nos ocupa es posible utilizar con ese fin el oxígeno puro, de suerte que el ácido nítrico se obtiene con una concentración mucho más grande o alta, siendo suficientes unas instalaciones de absorción mucho más pequeñas que antes.

:-: :-: N O T A :-: :-:

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de VEINTE años, son los siguientes:

1ª - Un aparato para la realización de reacciones exotérmicas catalíticas entre los gases, en particular para la síntesis del amoníaco con alta presión, caracterizado por el hecho de que la admisión de gas se divide y que la salida de los gases por unas derivaciones en la masa de contacto, se divide uniformemente por la longitud del tubo de contacto, con el fin de permitir la utilización de tubos de contacto lo más largos posible.

2ª - Diferentes formas de ejecución del aparato reivindicado en el punto anterior, en las que:

a) - el tubo de contacto se divide por medio de unas paredes o separaciones, en un cierto número de cámaras dispuestas una a continuación de otra, llevándose el gas a cada una de esas diferentes cámaras, a partir de una tubería común, en tanto que los productos de la reacción y los gases perdidos se evacúan a partir de las diferentes cámaras, por una tubería colectora común;

b) - la tubería colectora rodea a la capacidad de contacto en forma de un cilindro o de un tubo, formando enfriador o cambiador de temperatura;

c) - en el caso de operaciones de oxidación, el agente de oxidación se lleva a diferentes sitios de la masa de contacto, en los diferentes tubos de reparto de gas, por separado de los otros gases, pero al propio tiempo que ellos;

d) - los diferentes tubos de reparto de gas van a su vez divididos en dos partes;

e) - los diferentes tubos de reparto de gas penetran por las dos extremidades del aparato de contacto en la capacidad de contacto, y los gases resultantes de la reacción se evacúan por el centro de la capacidad de contacto;

f) - las secciones transversales de los tubos de reparto de gas son diferentes entre sí;

g) - para el enfriamiento de los gases de la reacción, los gases reaccionales se comprimen con una presión superior a la de trabajo y se dilatan hasta la presión de trabajo, antes de su entrada en las cámaras de contacto o en los tubos de reparto;

h) - para la refrigeración ulterior se le agregan a los gases reaccionales unos gases licua-



dos o comprimidos, con efecto Thomson-Joule positivo, en uno o más sitios diferentes del aparato de contacto, o algo por delante de él.

3ª - Un aparato para la realización de reacciones exotérmicas entre los gases, en particular para la síntesis del amoníaco con presión elevada.

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

Esta Memoria consta de ocho hojas escritas por una sola cara.

Madrid 21 de marzo de 1928.

P. A.

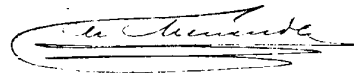




Fig. 1a.

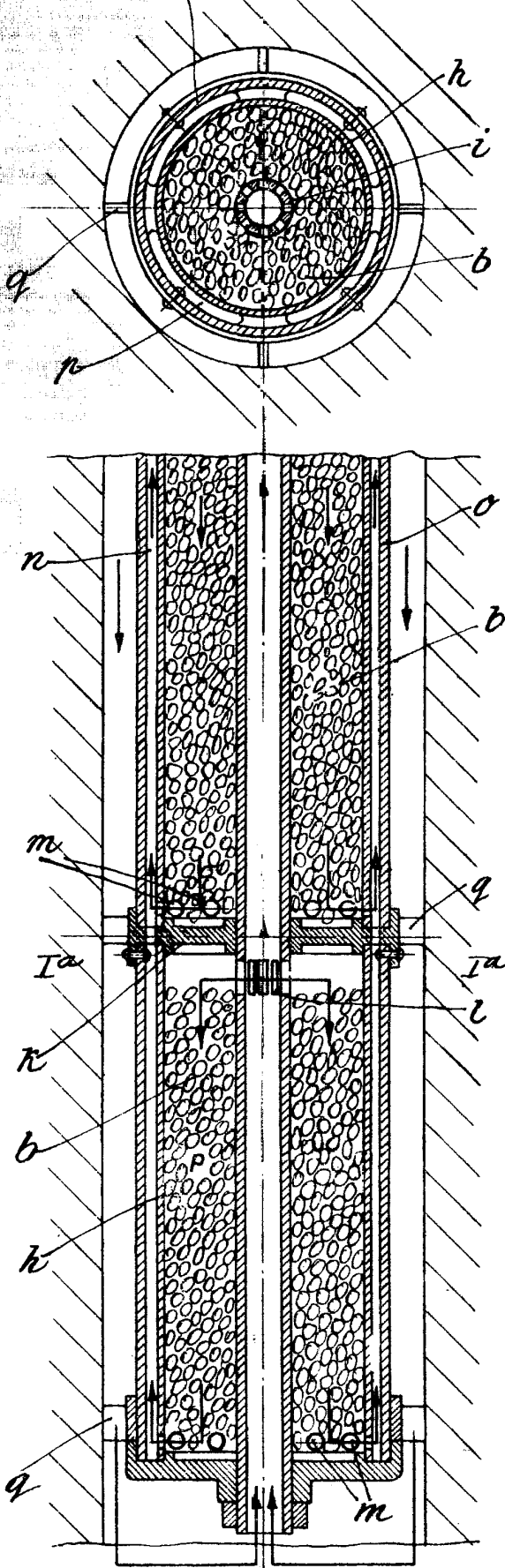


Fig. 1.

Fig. 2.

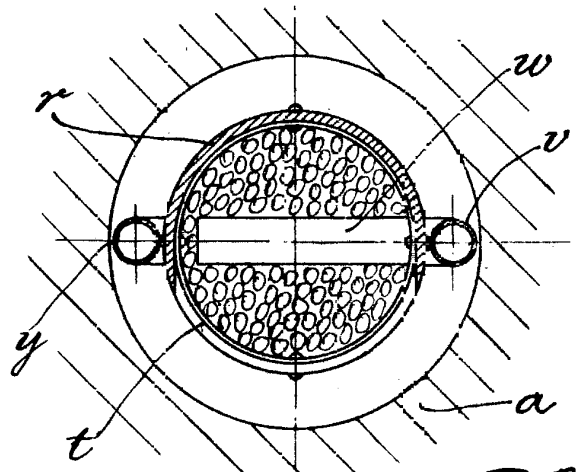
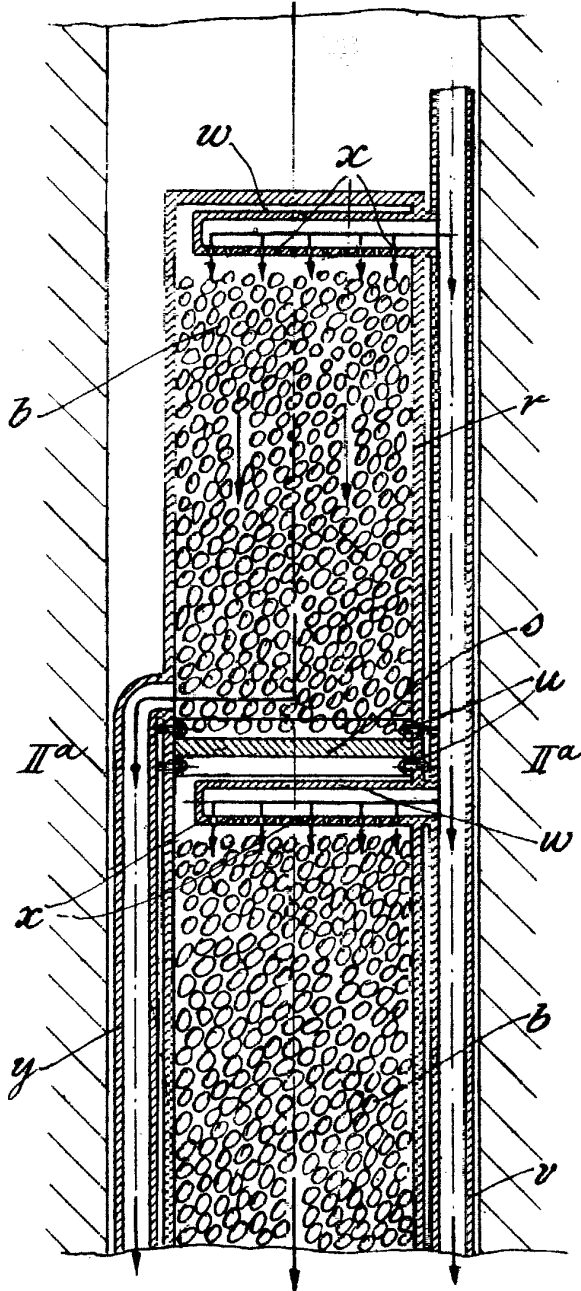


Fig. 2a.

P.A.

*con licencia*



1920

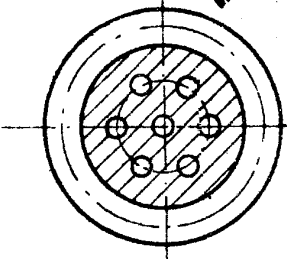


Fig. 3a.

Fig. 4a.

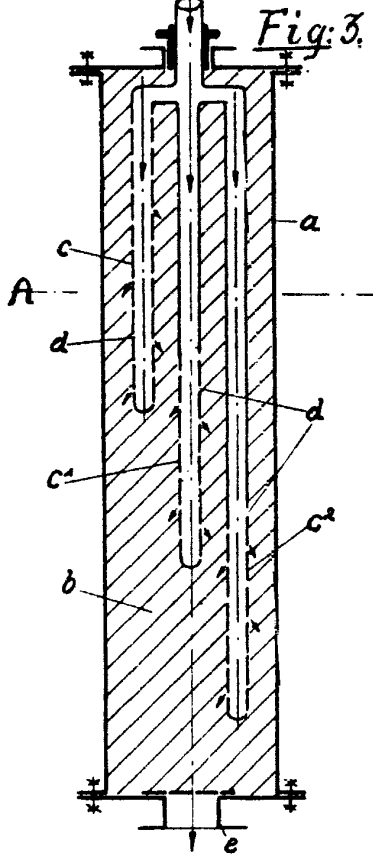
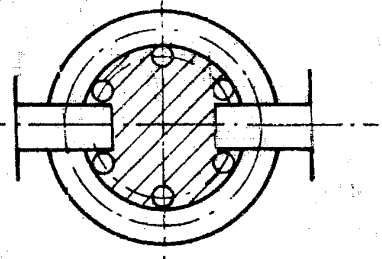


Fig. 3.

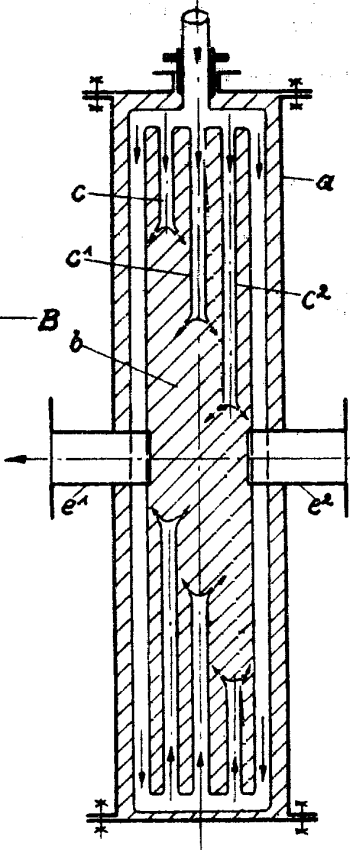


Fig. 4b.

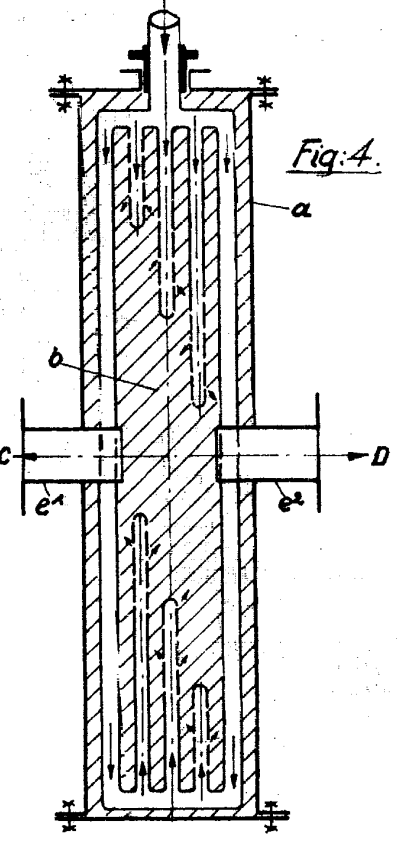


Fig. 4.

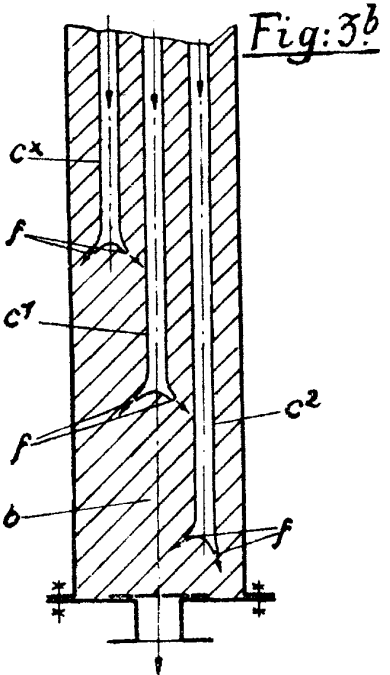


Fig. 3b.

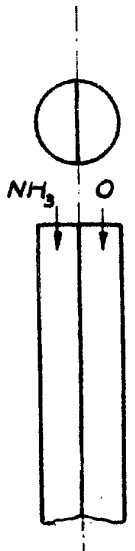


Fig. 6a.

Fig. 6.

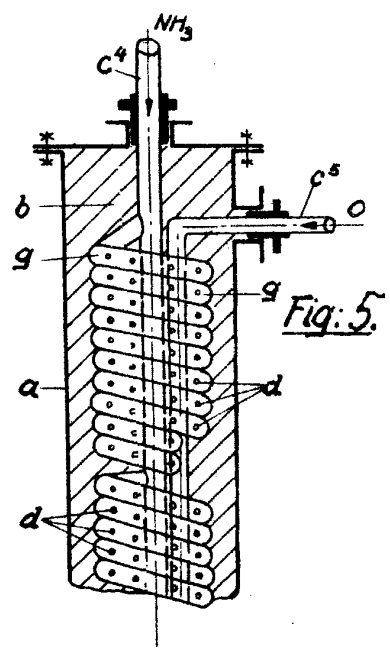


Fig. 5.

P.A.

*C. C. Mansfield*