



P A T E N T E

a favor de

D. Luigi Casale

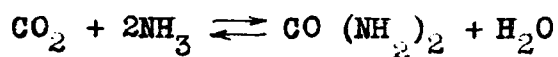
por:

" Procedimiento para la producción de la urea partiendo del ácido carbónico y del amoníaco sintético "

M e m o r i a   D e s c r i p t i v a

La preparación de la urea partiendo del ácido carbónico y del amoníaco, o de sus productos inmediatos de reacción, ha sido en estos últimos tiempos objeto de estudios varios a causa de la importancia que el producto pudiese tener en numerosos campos de aplicación.

Así, se ha determinado bastante bien las temperaturas a las cuales el sistema



puede llegar rápidamente a su equilibrio, y se ha hallado que esta condición empieza a realizarse a unos 150°C; a temperaturas más bajas hasta 130°C la transformación, que de otro modo sería demasiado lenta,



puede acelerarse aun por medio de varios catalizadores.

Se ha comprobado que el tanto por ciento de urea en el sistema en equilibrio arriba indicado aumenta con la temperatura, acompañandose la formación de la urea con una absorción considerable de calor, y se ha comprobado que el tanto por ciento de urea en equilibrio es función de la presión del sistema.

En todas las aplicaciones de este método para la preparación de la urea estudiadas hasta ahora, el modo de proceder ha sido poco mas o menos el siguiente:

Se calienta en un autoclave a presión carbonato de amonio, o ácido carbónico y amoniaco en proporciones convenientes con adiciones catalíticas eventuales, hasta una temperatura superior a 130°C y despues de la transformación se retira el producto final del autoclave y se separa de él la urea.

Se ha propuesto tambien efectuar la operación de un modo continuo introduciendo en el autoclave calentado y con la presión de trabajo, ácido carbónico y amoniaco en cantidad correspondiente a la urea que se extrae continuamente del aparato.

Es evidente que el coste de esta operación ha de ser considerable, tanto en lo que respecta a aparatos como a lo que se refiere a la fuerza de calefacción y de compresión necesaria.

Sin embargo el inventor ha hallado que se puede evitar completamente el gasto necesario para el suministro de energia térmica y reducir de un modo extraordinario los gastos de fuerza de compresión asi como los de los aparatos, acoplado la producción de la urea con la producción del amoniaco sintético, es decir incluyendo el aparato para la producción de urea en una instalación de circuito cerrado para la producción del amoniaco sintético.

En efecto en una instalación para la producción del amoniaco sintético del tipo descrito por ejemplo en la patente española 78.225 y en el certificado de adición a la misma 82.540 del mismo inventor, se tiene a la salida del tubo de catalisis, una mezcla gaseo-



sa que contiene un fuerte tanto por ciento de amoniaco a la temperatura de unos  $250^{\circ}$  y a la presión de unas 800 atm.. Si se introduce en esta mezcla gaseosa un ácido carbónico comprimido a la presión correspondiente, la formación de urea se verifica muy rapidamente. La cantidad de ácido carbónico introducido es proporcionada al tanto por ciento de amoniaco que contienen los gases, es sin embargo mas ventajoso emplear una cantidad menor de la que corresponde a la ecuación mencionada, y su temperatura se escoge ademas de modo que la temperatura en la cámara de reacción puede variar entre  $150^{\circ}$  y  $200^{\circ}\text{C}$ .

Un modo de ejecución de este procedimiento puede ser el siguiente:

Con referencia al plano adjunto, un compresor comprime por el tubo -1- la mezcla de hidrógeno y nitrogeno en el tubo -2- en el cual la misma mezcla es impulsada por la bomba de circulación -12-.

Esta mezcla, despues de pasar por el purificador -3- entra por el tubo -4- en el aparato de catalisis -5-. Los gases que han reaccionado y contienen un alto tanto por ciento de amoniaco salen de este aparato por el tubo -6- y entran en una cámara -7- la cual puede eventualmente contener una substancia capaz de acelerar la formación de la urea, por ejemplo alúmina, kaolin o silice. En esta misma cámara por el tubo -8- se hace entrar anhídrido carbónico el cual reacciona con los gases amoniacales calientes con formación de urea, la cual se condensa en la parte inferior, eventualmente enfriada, con el agua que se ha formado al mismo tiempo, formando un liquido que se puede extraer por medio del tubo -9- mientras que los gases, por el aparato de enfriamiento -10-, entran en otro recipiente -11- donde depositan el agua, carbonato y amoniaco residuales. De este último recipiente la mezcla de hidrógeno y nitrógeno no combinados vuelve a la circulación por medio del aparato -12- de circulación.

Es util emplear una cantidad de anhídrido carbónico menor de la que se establece en la mencionada ecuación de equilibrio porque de este modo se puede con toda facilidad llevar los gases a



- 4 -

las condiciones convenientes de funcionamiento normal del aparato de catalisis.

N O T A

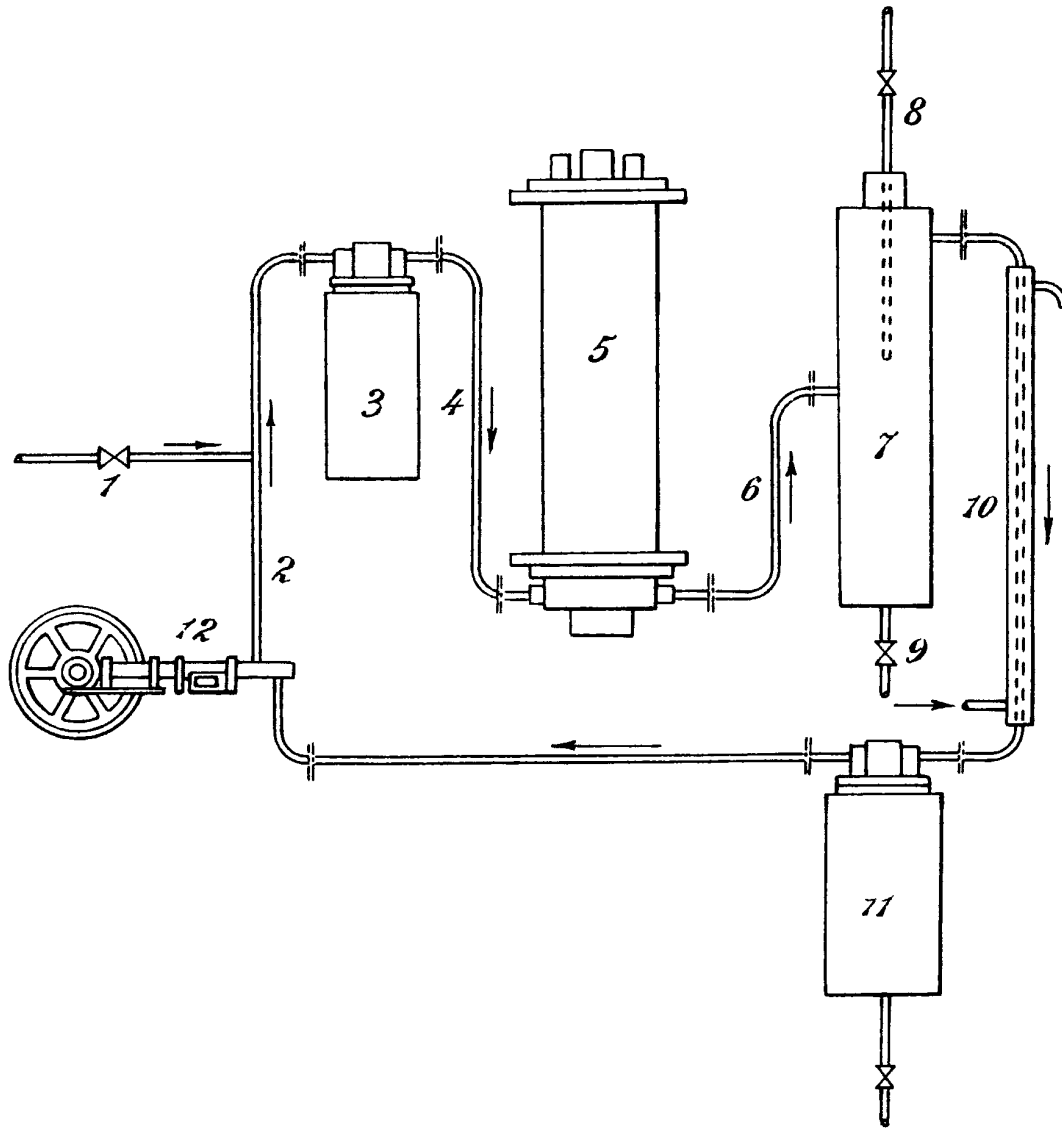
Se reivindica como objeto de esta patente:

1) Procedimiento para la producción continua de la urea partiendo del amoniaco y del anhídrido carbónico, caracterizado porque el anhídrido carbónico se pone en contacto con el amoniaco producido en una instalación de amoniaco sintético de circuito cerrado, inmediatamente despues del tubo de catalisis, a fin de utilizar en estas condiciones favorables de temperatura y presión, la fuerza térmica y de presión contenida en la mezcla gaseosa.

2) Procedimiento para la producción de la urea partiendo del ácido carbónico y del amoniaco sintético.

Barcelona 23 de mayo de 1925.

P. A.



*Ordnance Dept. Co.*