

CH/M

326847/17



326847

## memoria descriptiva

CLASE DE REGISTRO	Una Patente de Invención, por veinte años.
NOMBRE Y NACIONALIDAD DEL SOLICITANTE	Linde Aktiengesellschaft - sociedad alemana -
RESIDENCIA Y DOMICILIO	Hildastrasse 2 - 10 62 Wiesbaden (Alemania)
<input type="checkbox"/> OBJETO	"PROCEDIMIENTO PARA LA DESCOMPOSICION A TEMPERATURA BAJA DE UNA MEZCLA DE GAS RICA EN HIDROGENO".
INVENTOR	Fritz Jakob, de nacionalidad alemana
PRIORIDAD	Solicitud patente alemana G 43.635 Ia/17g, del 18 de Mayo de 1965.



326847

1

El invento se refiere a un procedimiento para la descomposición a baja temperatura de una mezcla de gas rica en hidrógeno, especialmente de gas de convertidor, por extracción por lavado por lo menos de una parte de componentes de la mezcla de gas de más alto punto de ebullición por nitrógeno en una columna lavadora, preferentemente a alta presión.

5

Son conocidos tales procedimientos. En ellos la mezcla de gas rica en hidrógeno se suministra con presión media a la instalación de descomposición. A esta presión se distiende entonces también el nitrógeno de alta presión suministrado a la instalación, después de su enfriamiento. La temperatura de entrada de la mezcla de gas en la columna lavadora, en los procedimientos conocidos importa aproximadamente 82 - 87°K.

10

El desarrollo de gasificaciones de alta presión ha traído consigo que estuvieran disponibles mezclas de gas ricas en hidrógeno, especialmente gas de convertidor, con alta presión para la descomposición de baja temperatura. Como la mezcla de hidrógeno-nitrógeno, que debe extraerse de la columna lavadora en la descomposición de baja temperatura de gas de convertidor, se utiliza preferentemente para la síntesis de amoníaco, es decir que se necesita de nuevo con alta presión, sería extremadamente ventajoso que la mezcla de gas rica en hidrógeno, resultante con alta presión, pudiera descomponerse después a alta presión y baja temperatura, para extraer la mezcla de hidrógeno-nitrógeno enseguida con alta presión desde la columna lavadora y para poder apartarla sin compresión ulterior a la síntesis del amoníaco.

15

20

25

En la ejecución de los procedimientos co-

326847

17



- 2 -

1 nocidos con alta presión, sin embargo, se producen dificultades, la más esencial de las cuales consiste en que, a consecuencia de la alta presión, se disuelve esencialmente más hidrógeno en el gas residual líquido recogido al pie de la columna lavadora, por lo que se produce una pérdida de hidrógeno muy considerable.

5 El invento tiene por objeto crear un procedimiento para la descomposición a baja temperatura de una mezcla de gas rica en hidrógeno, que trabaja con alta presión, pero en que, no obstante, se evita una mayor pérdida de hidrógeno por disolución de hidrógeno en el gas residual líquido.

10 Este problema se resuelve porque la mezcla de gas y el nitrógeno, antes de la introducción en la columna lavadora se enfrían a una temperatura próxima al punto de solidificación del nitrógeno.

15 Esto significa que la temperatura de lavado se rebaja esencialmente según el invento. De ello resultan las esenciales ventajas del procedimiento según el invento. En primer lugar se reduce por ello la cantidad de nitrógeno de lavado, y en segundo lugar, a consecuencia de las peculiaridades del equilibrio  $H_2-N_2-CO$ , va unido a ello una disminución de la solubilidad del hidrógeno en el gas residual.

20 La reducción de la cantidad necesaria de nitrógeno lavador se explica porque, a consecuencia de la baja temperatura, ya antes de la columna lavadora se efectúa una ulterior condensación de extracción de componentes de la mezcla de gas y por consiguiente se evapora menos nitrógeno en la columna lavadora. Como esta evaporación se efectúa sólo a pocos fondos por encima del pozo de la columna, con evaporación decre-

326847

326847

17



- 3 -

1  
ciente se reduce la cantidad de vapor que asciende en la columna, por lo que se necesita menos retroceso. Por consiguiente, está a disposición del hidrógeno menos líquido de pozo, respectivamente gas residual hecho líquido, para su disolución.

5  
Como las partes de los aparatos con la temperatura situada por debajo de la temperatura de condensación del hidrógeno tienen que alojarse en cada caso en una envuelta separada o todas juntas en una única envuelta con una atmósfera de hidrógeno o de hidrógeno-nitrógeno, estas envueltas, respectivamente la envuelta para los órganos reguladores y bombas, tendrían que interrumpirse en cada caso. Según una ejecución de la idea del invento, por lo tanto los órganos reguladores y bombas necesarios se disponen sólo fuera de la zona de temperatura más baja en la instalación.

10  
15  
Según otra ejecución de la idea del invento, la mezcla de gas y el nitrógeno se enfrían a la temperatura próxima al punto de solidificación del nitrógeno por mezclas de hidrógeno-nitrógeno extraído de la columna lavadora y por gas residual líquido.

20  
25  
Los correspondientes cambiadores térmicos están conectados después de un recipiente de evaporación. La temperatura de lavado, como a causa del peligro de precipitaciones sólidas no puede rebajarse a voluntad, puede estabilizarse en ello por una instalación reguladora o por la constitución del recipiente de evaporación como recipiente de evaporación al vacío, correspondientemente.

Otros detalles y ventajas del invento pueden deducirse del ejemplo de ejecución representado esquemáticamente en el dibujo.



17

326847

- 4 -

1

Con la tubería 1 se suministra a la instalación representada el gas de convertidor a descomponer, sometido a alta presión. En un lavado de metanol 2 sucesivo, no representado en detalle, se extraen por lavado desde el gas de convertidor los componentes condensables fácilmente, y entre un enfriamiento en el cambiador térmico 3 y un enfriamiento en el cambiador térmico 4 se eliminan en el adsorbedor 5 los últimos restos de  $\text{CO}_2$ . En el recipiente de evaporación 6 y en el cambiador térmico 7 conectado después, el gas de convertidor se enfría seguidamente a la temperatura situada cerca del punto de solidificación del nitrógeno. El gas de convertidor enfriado a temperatura tan baja se introduce después en el pie de la columna lavadora 8 y asciende aquí, en contracorriente respecto al nitrógeno líquido de alta presión, hacia arriba.

15

El nitrógeno se suministra a la instalación directamente, por ejemplo, desde una instalación de descomposición de aire, se comprime a alta presión en el turbocompresor, estando situada la presión alcanzada por debajo de la presión del gas del convertidor y después en una parte en cada caso se conduce a través de los cambiadores térmicos 10 y 11 donde en contracorriente se enfría respecto a la mezcla de hidrógeno-nitrógeno, respectivamente a gas residual.

20

25

La totalidad del nitrógeno se enfría de nuevo después por una refrigeración extraña, por ejemplo, por una refrigeración de amoníaco en el cambiador térmico 12 y seguidamente se expansiona en una parte rindiendo trabajo en la turbina 13, a baja presión, por ejemplo, a 3 ata, y en el cambiador térmico 14 se enfría por gas residual y en su otra parte se conduce a

326847

17



- 5 -

1 través del cambiador térmico de contracorriente 15 a 17. En el  
recipiente de evaporación 6 se evapora gas residual expansiona-  
do y extrae del gas de convertidor el calor de evaporación nece-  
sario, a la parte que se condensa a baja presión y a la parte  
5 del nitrógeno situada en estado supercrítico. Ambas partes de  
nitrógeno se comprimen después en las bombas de líquido 18, 19  
a la presión del gas de convertidor. En los cambiadores térmi-  
cos 7 y 20 se efectúa la refrigeración del nitrógeno a la tem-  
peratura situada cerca de su punto de solidificación, por mez-  
10 cla de hidrógeno-nitrógeno y gas residual infra-enfriado. Una  
parte del nitrógeno así enfriado, para el ajuste del equilibrio  
para la síntesis de amoníaco, puede mezclarse añadiéndose a la  
mezcla de hidrógeno-nitrógeno, que sale de la cabeza de la co-  
lumna lavadora 8, mezclándose a través de la tubería 21. El res-  
15 to del nitrógeno se carga en la columna lavadora 8 en la cabe-  
za.

Una parte del nitrógeno se evapora  
sobre los primeros fondos situados por encima del pozo de la co-  
lumna 8. El resto se acumula en forma líquida en el pozo con los  
20 componentes extraídos por lavado del gas de convertidor, espe-  
cialmente CO y CH<sub>4</sub>. La evaporación produce en ello el descenso  
de la temperatura en la columna lavadora 8, que hace posible el  
intercambio térmico en los cambiadores térmicos 7 y 20. La can-  
tidad evaporada de nitrógeno, a consecuencia de la baja tempera-  
25 tura del nitrógeno, es menor que en los procedimientos conocidos,  
por lo que sube menos vapor en la columna 8. Correspondientemen-  
te se necesita un retroceso menor, que a su vez permite produ-  
cirse menor cantidad de gas residual líquido, en el que pudiera  
disolverse hidrógeno.

326847

17



- 6 -

1

La profunda temperatura de lavado ocasiona todavía adicionalmente una disminución de la solubilidad del hidrógeno en el gas residual, a consecuencia de una peculiaridad del equilibrio  $N_2-H_2-CO$ .

5

La mezcla producida de hidrógeno-nitrógeno, después del ajuste al equilibrio necesario para la síntesis de amoníaco, se calienta con la tubería 21 en el cambiador térmico 7 y después se divide. Una corriente parcial sirve para el enfriamiento del gas de convertidor en los cambiadores térmicos 4 y 3 y en el lavado de metanol 2, mientras que la otra corriente parcial sirve para el enfriamiento del nitrógeno de alta presión en los cambiadores térmicos 7, 16, 15 y 10 y en una parte sirve también para la refrigeración del gas de convertidor en el lavado de metanol. La totalidad de la mezcla de hidrógeno-nitrógeno, con la tubería 22 se extrae de la instalación y se aporta a la síntesis de amoníaco.

10

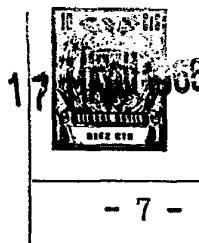
15

20

El gas residual líquido -en esencia nitrógeno, monóxido de carbono y metano -infraenfriado, extraído del pozo de la columna lavadora 8, se calienta en el cambiador térmico 20, después se expansiona en la válvula de estrangulación 23, se evapora en el cambiador térmico 6 y en los cambiadores térmicos 14, 16, 15 y 11 se calienta a temperatura ambiente y se extrae de la instalación.

25

La línea de puntos y rayas comprende la zona de temperatura más profunda en la instalación. Las partes de aparatos comprendidas están rodeadas en cada caso por una envuelta con atmósfera de hidrógeno-nitrógeno. Los órganos reguladores y bombas se encuentran todos al exterior de la zona de tem-



1 peratura más profunda. Las envueltas de las distintas partes de los aparatos por ello no necesitan ser interrumpidas para los órganos reguladores y bombas.

5 También es posible, sin embargo, colocar alrededor de todos los aparatos una única envoltura con una atmósfera de hidrógeno-nitrógeno o con una atmósfera de hidrógeno.

N O T A

10

La presente patente de invención, comprende las siguientes reivindicaciones:

15 1.- Procedimiento para la descomposición a temperatura baja de una mezcla de gas rica en hidrógeno, especialmente de gas de convertidor por extracción por lavado, por lo menos de una parte de los componentes de más alto punto de ebullición de la mezcla de gas, por nitrógeno en una columna lavadora, preferentemente a alta presión, caracterizado por-  
20 que la mezcla de gas y el nitrógeno se enfrían antes de la introducción en la columna lavadora a una temperatura cercana al punto de solidificación del nitrógeno.

25 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la mezcla de gas y el nitrógeno se enfrían a una temperatura cercana al punto de solidificación del nitrógeno por mezcla de hidrógeno-nitrógeno no extraída de la columna lavadora y por gas residual líquido.

326847.



- 8 -

1

3.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque el nitrógeno comprimido a alta presión, de temperatura ambiente, se enfría por una parte de la mezcla de hidrógeno-nitrógeno y gas residual y además por una refrigeración extraña.

5

4.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la mezcla de gas sometida a alta presión se enfría por una parte de la mezcla de hidrógeno-nitrógeno, por gas residual y por la totalidad de la mezcla de hidrógeno-nitrógeno.

10

5.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el nitrógeno de alta presión, después del enfriamiento extraño, se expansiona en una parte rindiendo trabajo, por gas residual expansionado se enfría ulteriormente y se hace líquido y en otra parte se sigue enfriando por mezclas de hidrógeno-nitrógeno y gas residual.

15

6.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque ambas corrientes parciales del nitrógeno, con bombas de líquido se llevan a la presión de la mezcla de gas, y se infra-refrigeran por gas residual líquido respectivamente por mezcla de hidrógeno-nitrógeno.

20

7.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque una parte del nitrógeno comprimido a la presión del gas crudo e infra-refrigerado se carga en la columna lavadora en la cabeza y el resto se agrega por mezcla a la mezcla de hidrógeno-nitrógeno, que sale de la columna lavadora.

25

326847<sup>17</sup> MAY



1

8.- Procedimiento para la descomposición a temperatura baja en una mezcla de gas rica en hidrógeno.

5

Según se describe y reivindica en esta memoria descriptiva y se ilustra con los dibujos que a la misma se acompañan.

10

Consta dicha memoria de nueve hojas foliadas y escritas a máquina por una sólo cara.

Madrid, 17 MAYO 1966

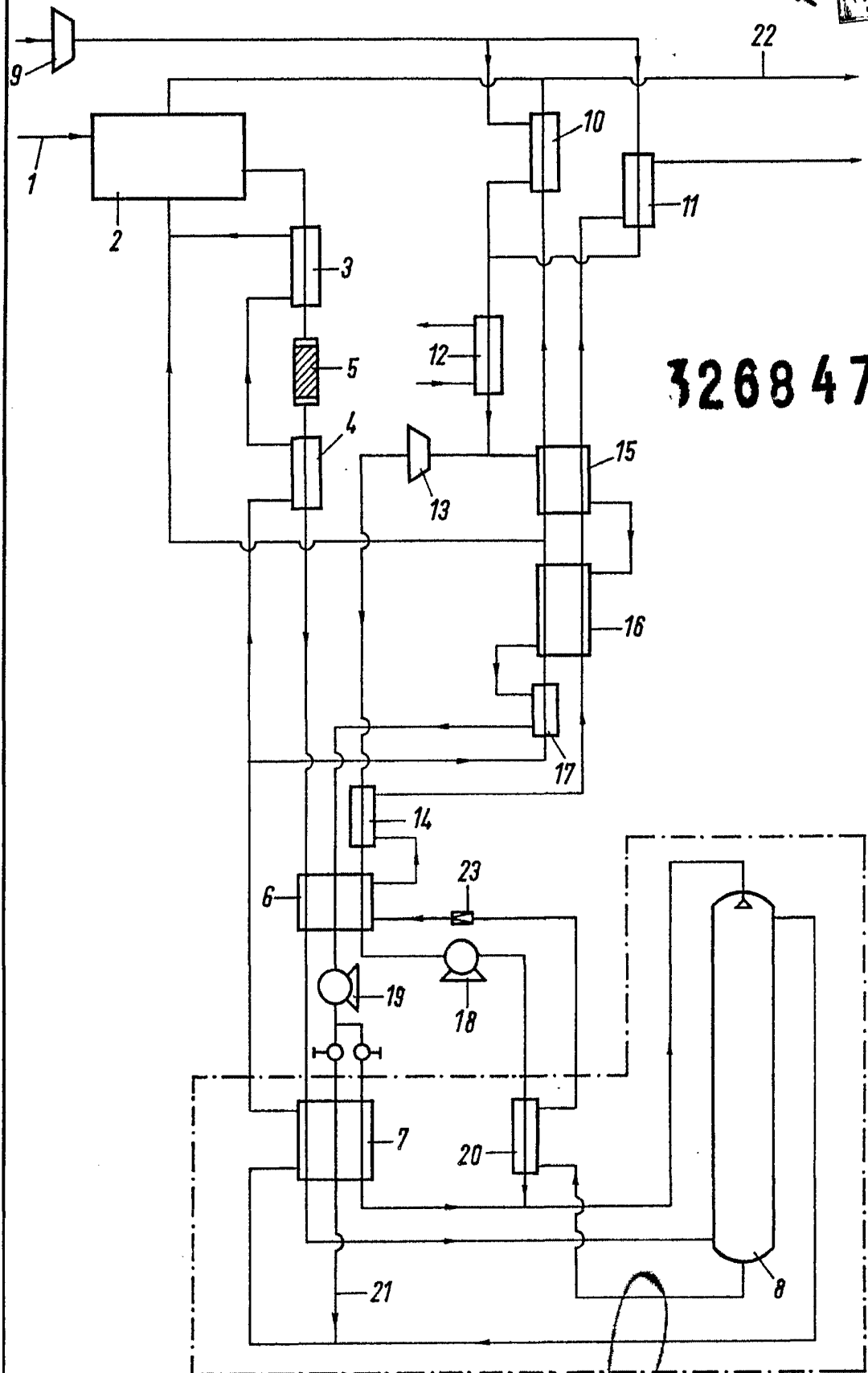
CARLOS ROEB

15

20

25

326847



326847

2231

ES VARIABLE