

E.- 22.945

P 5563 Sp



278625

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de SHELL INTERNATIONALE RESEARCH MAATSCHAPPIJ N.V.,
entidad holandesa, establecida en 30, Carel van Bylandtlaan,
La Haya, Holanda, por:

" PROCEDIMIENTO PARA EXTRAER SELECTIVA ENTE EL SULFURO DE HI-
DROGENO DE LOS GASES "

La presente invención se refiere a un procedimiento
para extraer selectivamente el sulfuro de hidrógeno de los
gases que contienen sulfuro de hidrógeno y dióxido de car-
bono, y posiblemente uno o varios componentes más.

5 Los gases a tratar conforme a la presente invención
contienen tanto el sulfuro de hidrógeno (H_2S) como el dióxi-
do de carbono (CO_2) y posiblemente uno o varios componentes
más, tales como hidrógeno, monóxido de carbono, hidrocarburos
de bajo punto de ebullición, dióxido de azufre, nitrógeno,
10 oxígeno, etc. Son materiales iniciales adecuados, por ejemplo,

25



el aire, los gases obtenidos por combustión completa o parcial del petróleo o carbón, los gases de refinería de petróleo, el gas del alumbrado, el gas de hornos de coque, el gas de agua, el propano y el propeno.

5 Con la expresión "gases", en la presente Memoria descriptiva, se quiere dar a entender tanto los gases como los vapores.

10 Al hablar de un procedimiento para extraer selectivamente el sulfuro de hidrógeno, se quiere dar a entender un procedimiento en el cual el porcentaje de extracción o remoción de H_2S es mayor que el de CO_2 . Si se precisa una extracción selectiva de H_2S , es preferible, naturalmente, que la relación entre estos dos porcentajes de extracción sea lo más elevada posible.

15 Hay procedimientos ya conocidos para extraer selectivamente sulfuro de hidrógeno de los gases que lo contienen con dióxido de carbono y posiblemente uno o varios componentes más, procedimientos en los cuales la selectividad se basa en una diferencia de velocidad de absorción del H_2S y del CO_2 , y se asegura reduciendo lo suficiente el tiempo de contacto entre el gas y el líquido de absorción; véase, por ejemplo, la Memoria descriptiva de la patente británica nº 798.070. El conocido manual "The Science of Petroleum" ("La ciencia del petróleo"), vol. III, págs. 1813-1814, recomienda el empleo de aminas terciarias, porque presentan mayor selectividad que las aminas secundarias y primarias en tales procedimientos de "breve contacto".

20

25

Estos procedimientos ya conocidos tiene varios inconvenientes serios.

30 En primer lugar, es obvio que con los breves tiempo de



25

contacto necesarios para asegurar un grado de selectividad suficiente, los porcentajes de extracción quedan bastante bajos. En segundo lugar, el grado de selectividad, aún con breves tiempo de contacto, es más bien pequeño para muchos líquidos de absorción. En tercer lugar, la flexibilidad del procedimiento es muy limitada, porque la reducción de la carga de gas en un dispositivo dado de absorción aumenta inmediatamente el tiempo de contacto, con la consiguiente reducción de la selectividad.

10 Se ha visto ahora que puede llegarse a una extracción selectiva de H_2S , particularmente buena y eficaz, empleando como líquido de absorción o como líquido final de absorción una solución acuosa de una o más dipropanolaminas, en las que el dióxido de carbono es absorbido en proporción comprendida entre 0,02 moles y 0,5 moles por mol de di-propanolimi-
15 na.

 La invención, pues, se refiere a un procedimiento para extraer selectivamente sulfuro de hidrógeno de los gases que contienen sulfuro de hidrogeno y dióxido de carbono y
20 posiblemente uno o varios componentes más, procedimiento que comprende el tratamiento del gas con una solución acuosa que contiene una o más dipropanolaminas, solución en la cual el dióxido de carbono es absorbido en proporción comprendida entre 0,02 moles y 0,5 moles por mol de dipropano-
25 lamina.

 La solución acuosa que contiene una o más dipropanolaminas se designará en lo sucesivo como fase de dipropanolamina, solución de dipropanolamina o simplemente como fase amínica o de aminas.

30 Las dipropanolaminas adecuadas para su empleo confor-

27025



25

me a la invención incluyen la di-n-propanolamina $\text{HN}(\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH})_2$,
 la n-propanol-isopropanolamina $\text{HN}(\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH})(\text{CH}_2-\text{CHOH}-\text{CH}_3)$
 y la di-isopropanolamina $\text{HN}(\text{CH}_2-\text{CHOH}-\text{CH}_3)_2$ y mezclas de las
 mismas. La di-isopropanolamina en particular, según se ha vis-
 to, es adecuada por encontrarse esta sustancia disponible con
 pureza relativamente elevada.

Además de las dipropanolaminas, la fase amínica puede
 contener uno o varios agentes absorbentes más, tales como la
 dietanolamina. Por razones económicas, se utilizan de prefe-
 rencia en la práctica mezclas de dipropanolaminas industria-
 les, tales como las obtenidas como subproducto en la fabrica-
 ción de dietanolamina. Estas mezclas industriales comprenden
 usualmente más de un 90% en peso de di-isopropanolamina y 10%
 en peso o menos de mono- y tripropanolaminas.

La concentración de la solución acuosa de dipropanola-
 minas puede variar entre amplios límites. El contenido de di-
 propanolaminas en la solución está generalmente comprendido
 entre 5% y 60% en peso, y particularmente entre 15% y 35% en
 peso. Los resultados del presente procedimiento pueden mejo-
 rarse a veces todavía más añadiendo uno o más depresores de
 espuma a la solución acuosa de dipropanolaminas.

La cantidad de CO_2 absorbida en el líquido de absor-
 ción a emplear para el tratamiento, o para el tratamiento
 final del gas, debe hallarse comprendida entre 0,02 y 0,5
 moles por mol de dipropanolamina. El líquido de absorción
 no ha de contener más de 0,5 moles de CO_2 por mol de dipro-
 panolamina, porque de lo contrario la capacidad de absorción
 de H_2S sería demasiado poca. El contenido de CO_2 del líquido
 por otra parte, no ha de ser inferior a 0,02 moles por mol
 de dipropanolamina, porque de otro modo se perjudicaría a la

10025



selectividad.

El contenido de CO_2 del líquido de absorción es de preferencia aproximadamente igual al menos a 0,06 moles por mol de dipropanolamina, porque este valor se alcanza fácilmente en la regeneración y una mayor reducción no trae como consecuencia reducción alguna apreciable del contenido de H_2S del líquido de absorción, como se estudiará más adelante con mayor detalle.

El límite superior preferido para la concentración de CO_2 en el líquido de absorción a utilizar para el presente procedimiento es de 0,3 moles por mol de dipropanolamina.

Se sobrentiende que la mayoría del dióxido de carbono en la solución acuosa no se halla en estado libre, sino químicamente combinado como, por ejemplo, en forma de carbamatos de las aminas presentes. Las proporciones de CO_2 indicadas en la presente Memoria descriptiva y en las reivindicaciones se refieren a la cantidad total de CO_2 presente, tanto en estado libre como químicamente combinado.

La relación de pesos utilizada entre la fase de dipropanolamina y la fase gaseosa a tratar depende mucho del contenido de sulfuro de hidrógeno y de dióxido de carbono en el gas. En la práctica, esta relación se encontrará en general entre 0,1 y 20, y usualmente entre 2 y 10.

Es ventajoso, aun cuando no necesario, poner en contacto los gases a tratar con la solución de dipropanolaminas a una elevada presión. En este caso, el menor volumen de gas hará posible utilizar un aparato de contacto de dimensiones más pequeñas. Una segunda ventaja reside en que el paso del sulfuro de hidrógeno a la fase amínica es mejorado merced a la mayor presión parcial de estos compuestos en el gas.



25 JUN 1950

La temperatura a la cual se realiza generalmente el procedimiento conforme a la invención está comprendida entre los límites de 0° a 140° C, y preferiblemente de 15° C a 90° C.

5 En un procedimiento de varias etapas, puede ser beneficioso emplear un gradiente de temperaturas, siendo la temperatura más alta en la etapa en la cual el gas a tratar se mezcla por primera vez con la solución de dipropanolaminas.

10 Como es sabido, un líquido acuoso de absorción, que ha sido utilizado para la absorción de H_2S , CO_2 y posiblemente otros componentes ácidos de un gas, se regenera por ebullición y/o separación al vapor de tal solución cargada o "rica", obteniéndose una solución "pobre" y un gas que contiene sulfuro de hidrogeno, CO_2 y posiblemente otros componentes.

15 Esto es cierto tambien para las actuales soluciones de absorción que, después de haber sido usadas para la separación selectiva de H_2S pueden regenerarse para dar una solución acuosa con reducido contenido en H_2S y CO_2 y un gas que contiene H_2S , CO_2 y, posiblemente, otros componentes.

20 La eficacia y la economía de este método dependen principalmente de la cantidad de componentes ácidos que puede ser absorbida en la solución acuosa por cada ciclo, porque la cantidad de solución que ha de hacerse circular es inversamente proporcional a la cantidad de componentes ácidos absorbida, y la cantidad de calor total necesario para la operación de regeneración depende principalmente de la cantidad de solución
25 que debe hacerse circular.

30 Para aumentar la cantidad de componentes ácidos disueltos en la solución por ciclo, se acostumbra a poner en contacto el gas, que contiene sulfuro de hidrogeno y dióxido de carbono, y la solución acuosa en un sistema de absorción a con-

78625



25

tracorriente. En tal sistema, la solución pobre que, en el procedimiento conforme a la presente invención, debe tener un contenido de CO_2 comprendido entre los límites indicados, se pone en contacto con el gas de salida que ha sido despojado de esencialmente todo su sulfuro de hidrógeno, y la solución cargada o rica, justamente antes de la regeneración, toma contacto con el fluido entrante, rico en sulfuro de hidrógeno.

Este contacto a contracorriente se efectúa, en general, en una torre de lavado que contiene unos medios de contacto adecuados, tales como platos de borboteo o anillos de Raschig. El gas que contiene sulfuro de hidrógeno es introducido por la parte inferior de la torre y sale purificado por la parte alta de la torre, en tanto que la solución pobre se introduce por la parte superior y se retira cargada de sulfuro de hidrógeno por la inferior.

Otros métodos ideados para extender o incrementar la cantidad de compuestos ácidos absorbidos por ciclo y mejorar la purificación del gas de salida comprenden, por ejemplo, la separación o división de la solución pobre en dos corrientes, una de las cuales se sigue regenerando hasta convertirse en "corriente muy pobre", que ha de tener un contenido de CO_2 comprendido entre los límites de 0,02 a 0,5 moles por mol de dipropanolamina, y que es introducida cerca de la parte alta de la torre de lavado, en tanto que la corriente pobre restante, que ha sido regenerada con menos intensidad, se introduce por un punto inferior ("circulación dividida", véase, por ejemplo, la memoria descriptiva de la Patente U. S. número 2.157.879).

La regeneración puede efectuarse, por ejemplo, intro-

278625



duciendo la solución amínica a una temperatura comprendida entre 40° C y 130° C, y preferiblemente entre 80° C y 120° C, en un regenerador. En este regenerador, los componentes absorbidos de los gases tratados y/o los productos de hidrólisis formados son separados por el vapor de agua que se desprende de la solución en ebullición. Este tratamiento puede llevarse a cabo muy adecuadamente mediante caldeo indirecto, con vapor a baja presión, de la solución a regenerar, merced a lo cual se evaporan efectivamente el sulfuro de hidrogeno, dióxido de carbono, etc. absorbidos. Tambien puede recurrirse a la inyección directa de vapor de agua desde un manantial exterior.

La concentración necesaria de dióxido de carbono puede mantenerse por varios métodos, como se explica con mayor detalle haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 es un esquema de circulación simplificado, de un sistema para utilizar el procedimiento de la invención; y

- la figura 2 es una gráfica derivada de un proceso realizado en el sistema que se ilustra en la figura 1.

La figura 1, representa un sistema que comprende una torre 1 con platos de borboteo, la cual actua como absorbedor y en la cual se introduce por una tuberia 2 el líquido "pobre" absorbente, y por una tuberia 3 el gas que contiene sulfuro de hidrogeno y dióxido de carbono, en tanto que la solución cargada o "rica" se retira por una tuberia 4, y el gas purificado por una tuberia 5. La solución cargada se hace pasar a través de un transmisor de calor 6, y se introduce a continuación en la parte superior de la torre de platos 7, en la cual se regenera la solución cargada, y de la cual se retira la solución pobre por la parte inferior, a través de la tuberia

278025

25 JUN 1955
CINCO DIA

2. Esta solución pobre es devuelta al absorbedor. La torre
7 está provista de un rehervidor 8 y un condensador 9, para
permitir la adecuada separación de la solución cargada, por
calor y evaporación. Además, se introduce vapor de agua vivo
5 en la parte inferior de la torre, por una tubería 10. Los va-
pores de cabeza, que contienen principalmente sulfuro de hi-
drogeno, dióxido de carbono y vapor de agua, se hacen pasar
por el condensador 9, y la mezcla resultante se lleva luego
por una tubería 11 a un separador 12 de gases y líquidos.
10 De este separador sale, por una tubería 13, una corriente ga-
seosa que consta principalmente de H_2S y CO_2 , y que puede
utilizarse para cualquier obtejo deseado, tal como la fabri-
cación de azufre, ácido sulfurico o sulfuro de hidrogeno lí-
quido, o bien puede ser desechada, si así se prefiere. El lí-
15 quido que sale del separador 12 por una tubería 14 es devuel-
to a la parte alta de la torre 7 por una tubería 15 y/o com-
binado con la solución pobre, desviándolo por una tubería 16
hasta la tubería 2.

Ahora bien, conforme a la presente invención, la pre-
20 sencia de dióxido de carbono en la solución pobre debe ser
asegurada en proporciones específicas, esto es, comprendidas
entre 0,02 y 0,5 moles de CO_2 por mol de dipropanolamina.

Así, el dióxido de carbono puede ser introducido por
las tuberías 17 y 18 en la tubería 2 que contiene la solución
25 pobre, y en ese caso se hace pasar la mezcla de preferencia
a través de un depósito regulador 19 para permitir la diso-
lución completa del gas. También puede introducirse por medio
de una tubería 20 en la tubería 16, a través de la cual se
lleva agua condensada desde el separador 12 a la tubería 2,
30 y que puede asimismo estar provista de un depósito regulador

278625



21, de modo que el dióxido de carbono se disuelve por completo en el agua antes de ser mezclada esta última con la solución pobre que sale por el fondo de la torre 7, lo cual trae consigo que esta solución pobre no necesita pasar de por sí a través de un depósito regulador.

Con arreglo al método particularmente preferido para poner en práctica el procedimiento conforme a la invención no se utiliza dióxido de carbono alguno procedente de manantiales exteriores, sino que la solución cargada se regenera de modo tal que la solución pobre que entra en la torre 1 contiene una cantidad de CO_2 que entra dentro de los límites prescritos.

Este método es particularmente preferido, porque en el caso de las dipropanolaminas esta regeneración es muy sencilla y eficaz. Esto se aclarará con referencia a la figura 2, que es una representación gráfica de los contenidos de H_2S y CO_2 en soluciones amínicas pobres de regeneración (indicaciones en el eje vertical como moles de H_2S o CO_2 por mol de amina) en función de la temperatura superior en el regenerador (indicada en el eje horizontal, en grados centígrados). La gráfica sirve para una presión media de regenerador de $0,18 \text{ kg/cm}^2$ efectivos o manométricos, para concentraciones amínicas de $1,5 \text{ moles por m}^3$, para soluciones "cargadas" entrantes que contienen $0,8 \text{ moles de } \text{H}_2\text{S} \text{ y } \text{CO}_2 \text{ por mol de amina}$, y para un regenerador provisto de 18 bandejas de platos. El esquema de circulación utilizado era conforme a la figura 1, prescindiendo de las tuberías y los recipientes indicados con los números de referencia 16 a 21, inclusive.

La curva I representa el contenido de CO_2 en las soluciones de di-isopropanolamina regeneradas, y la curva II el



contenido de H_2S en dichas soluciones, en tanto que para comparación se dan las curvas III y IV que representan los contenidos de CO_2 y H_2S , respectivamente, de soluciones de dietanolamina regeneradas. Esta figura ilustra el hecho sorprendente de que la curva que representa el contenido de H_2S de las soluciones de di-isopropanolamina regeneradas tiene primero una acentuadísima pendiente y cambia luego bastante bruscamente a una pendiente muy débil, siendo el contenido de H_2S en la región de la pendiente débil extremadamente bajo. En la región de la pendiente débil de la curva II, la curva I del contenido de CO_2 presenta una pronunciada pendiente y tan sólo una ligera curvatura, estando situada además en una posición mucho más alta. Esto quiere decir que es posible, y de hecho muy fácil, regenerar de manera tal que el contenido de H_2S sea muy bajo (menor de aproximadamente 0,01 moles por mol de amina) en tanto que el contenido de CO_2 sigue siendo todavía alto, y comprendido entre los límites necesarios para un funcionamiento selectivo. De la gráfica se desprende claramente que el contenido de CO_2 de la solución pobre ha de ser preferiblemente de unos 0,06 moles por mol, o algo menor, porque a este valor y por debajo de él se obtienen reducidísimas concentraciones de H_2S , en tanto que trabajando con concentraciones de CO_2 aún más bajas hacen falta temperaturas superiores (esto es, más energía calorífica) y además se reduce la selectividad de la operación de absorción. Una comparación de las curvas I y II con las curvas III y IV revela inmediatamente que no es posible para la dietanolamina una regeneración tan sencilla e interesante.

Quando se apliquen condiciones distintas a las mencionadas más arriba, la posición efectiva de las diversas curvas



en la gráfica de concentración en función de la temperatura superior puede ser ligeramente distinta de las dadas en la figura 2, pero el cuadro cualitativo sigue siendo esencialmente el mismo.

5 Las condiciones exactas de regeneración que deben aplicarse para obtener una solución pobre con la debida proporción de CO_2 depende mucho del funcionamiento del particular sistema, esto es, de las condiciones de la operación de separación, el número de pasos, la temperatura y la presión a la cual se conduce la operación, la composición de la solución cargada, etc. Estas cantidades o magnitudes no pueden predecirse con facilidad de antemano, pero pueden ser determinadas fácilmente por toda persona versada en la materia mediante el ajuste usual de las condiciones de trabajo y, por consiguiente, no necesitan describirse aquí con mayor detalle.

15 Los presente absorbentes, además de ser muy selectivos, presentan sobre otros absorbentes un número de otras importantes ventajas.

20 Así, como se indica mediante los datos de la figura 2, en la regeneración de una solución de dipropanolamina gastada han de aplicarse menos calorías que en la regeneración de una correspondiente solución gastada de dietanolamina, para la misma concentración de H_2S .

25 Se descubrió asimismo que los presentes absorbentes tienen respecto a los compuestos ácidos una mayor facilidad de absorción que la dietanolamina, de modo que se necesita menor cantidad de líquido de absorción. En un ensayo práctico se demostró que de cierto gas puede absorberse 1 mol de sulfuro de hidrógeno más dióxido de carbono por 5 moles de dietanolamina, en tanto que en condiciones por lo demás comparables



25

solamente se necesitaron tres moles de di-isopropanolamina.

Una importantisima ventaja reside en el hecho de que la extracción o eliminación de H_2S es mucho más completa que con otros absorbentes ya conocidos. Así, de una corriente dada, que contenga cualquier cantidad de H_2S , puede obtenerse fácilmente un producto gaseoso con un contenido de H_2S de 0,5 partes en volumen por cada 10^6 partes en volumen de gas, o menos, en tanto que empleando dietanolamina o monoetanolamina en condiciones comparables se obtienen productos finales con unas 100 partes en volumen de H_2S por cada 10^6 partes en volumen de gas. Un remedio práctico para semejante caso consistió en lavar con solución cáustica después del tratamiento con dietanolamina o monoetanolamina, pero este lavado cáustico es de por sí costoso, y se hace aún más costoso en el tratamiento de gases que contienen CO_2 , porque el CO_2 consume también el ingrediente cáustico. Otro remedio consistió en la aplicación de "circulación dividida", que, no obstante, es también bastante costoso. Con el empleo de los presentes absorbedores pueden omitirse usualmente los lavados cáusticos y los esquemas de circulación dividida.

Asimismo, tampoco se han experimentado dificultades de corrosión incluso con fuertes cargas de H_2S y CO_2 , por ejemplo, hasta de 0,9 moles de $H_2S + CO_2$ por mol de dipropanolamina.

La invención puede ilustrarse mediante el siguiente ejemplo:

Ejemplo

En la parte inferior de una columna que tenía un diámetro de 1,1 m y una longitud de 15,5 m y provista de 21 bande-



jas de platos de borboteo, se fué introduciendo continuamente un gas que constaba de hidrogeno e hidrocarburos ligeros (con 1 a 3 átomos de carbono por molécula) con 3,6 % en volumen de sulfuro de hidrógeno y 1,1 % en volumen de CO₂, y que tenía una temperatura de 14° C y una presión de 10,5 ata (atmósferas absolutas).

En las proximidades de la parte alta se introducía continuamente una solución acuosa al 19 % de una di-isopropanolamina industrial que contenía 94 % en peso de di-isopropanolamina, 4 % en peso de monopropanolamina y 2 % en peso de tripropanolamina. Esta solución pobre contenía 0,06 moles de CO₂ y 0,0077 moles de H₂S por mol de di-isopropanolamina. Su temperatura era de 32° C.

La relación efectiva en volumen, de gas introducido a una solución de dipropanolamina era de 20, haciéndose entrar en la columna una cantidad global de 74 toneladas de gas y 210 toneladas de di-isopropanolamina por cada 24 horas.

El gas que salía por la parte alta de la columna a una temperatura de 23° C tenía un contenido de sulfuro de hidrogeno menor de 1 parte en volumen de H₂S por cada 10⁶ partes en volumen de gas, y un contenido de CO₂ de 0,5 % en volumen.

Esto demuestra que del gas se extrajeron aproximadamente 99,997 % del sulfuro de hidrogeno y aproximadamente 55 % del CO₂.

Con el empleo de una solución acuosa de dietanolamina, y permaneciendo las demás condiciones invariables, se extrajeron del gas 99,90 % del sulfuro de hidrogeno y 90 % del CO₂.

La solución de di-isopropanolamina que escapaba de la columna de absorción, conteniendo 0,75 moles de sulfuro de

278025



hidrogeno más dióxido de carbono por mol de di-isopropanolamina, se iba suministrando continuamente a la parte alta de una columna de regeneración a una presión ligeramente superatmosférica (0,15 ate, o atmósferas efectivas). Esta columna tenía un diámetro de 1,6 m y una altura de 17,2 m y contenía 18 bandejas de platos, manteniéndose en 104° C la temperatura del fondo o parte inferior por medio de un caldeo indirecto con vapor de agua, que daba lugar a una temperatura de 81° C en la parte alta. A esta temperatura, la solución de di-isopropanolamina está en ebullición, y los componentes absorbidos o extraídos del gas son separados con el vapor de agua que se desprende de la solución en ebullición. Con una cantidad total de vapor de agua de 1,75 kg por cada kilogramo de gases ácidos expulsados por la parte alta de la columna, la solución de di-isopropanolamina que salía por el fondo contenía 0,0077 moles de sulfuro de hidrógeno y 0,06 moles de dióxido de carbono por mol de di-isopropanolamina. Esta solución fué devuelta al proceso o sistema después de enfriada por medio de intercambio térmico. La concentración de sulfuro de hidrógeno en el gas separado que sale por la parte alta de la columna de regeneración es tal que puede ser tratado sin más en una instalación de recuperación de azufre.

En la regeneración de una solución correspondiente de dietanolamina gastada, a la misma concentración de H₂S, hubo de aplicarse una cantidad de 2,8 kg de vapor de agua total por cada kilogramo de gases ácidos expulsados por la parte alta de la columna.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Gran Bretaña el 27 de Junio de 1.961 con el número 23.307/61 se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto

25



sobre Propiedad Industrial.

N O T A

5

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España por VEINTE años son los siguientes:

10 1ª.- Procedimiento para extraer selectivamente el sulfuro de hidrógeno de los gases que contienen sulfuro de hidrogeno y dióxido de carbono, y posiblemente uno o varios componentes más, caracterizado por ser tratado el gas con una solución acuosa que contiene una o más dipropanolaminas, solución en la cual el dióxido de carbono es absorbido en proporción comprendida
15 entre 0,02 moles y 0,5 moles por mol de dipropanolamina.

2ª.- Procedimiento conforme a la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el gas es tratado con una solución acuosa que contiene di-isopropanolamina, solución en la cual el dióxido de carbono es absorbido en proporción comprendida
20 entre 0,02 moles y 0,5 moles por mol de dipropanolamina.

3ª.- Procedimiento conforme a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que la solución acuosa contiene dióxido de carbono absorbido en proporción de al menos 0,06 moles por mol de dipropanolamina.
25

4ª.- Procedimiento conforme a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que la solución acuosa contiene dióxido de carbono absorbido, en proporción de no más de 0,3 moles por mol de dipropanolamina.

5ª.- Procedimiento conforme a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que el
30



contenido de dipropanolamina en la solución acuosa está comprendido entre 5 % y 60 % en peso, y en particular entre 15 % y 35 % en peso.

5 62.- Procedimiento conforme a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que el gas que contiene sulfuro de hidrógeno y dióxido de carbono es tratado con la solución acuosa en un sistema de absorción a contracorriente.

10 72.- Procedimiento conforme a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que la solución acuosa, después de utilizada para la extracción selectiva del sulfuro de hidrógeno, es regenerada, obteniéndose una solución acuosa regenerada de reducido contenido de sulfuro de hidrógeno y dióxido de carbono, y un gas que contiene sulfuro
15 de hidrógeno, dióxido de carbono y posiblemente otros componentes.

20 82.- Procedimiento conforme a la reivindicación 7, caracterizado por el hecho de que se añade dióxido de carbono a la solución acuosa regenerada, obteniéndose una solución acuosa con un contenido de dióxido de carbono comprendido entre 0,02 y 0,5, y de preferencia entre 0,06 y 0,3, moles por mol de dipropanolamina; y por el de que la solución acuosa resultante es devuelta al sistema de tratamiento del gas.

25 92.- Procedimiento conforme a la reivindicación 7, caracterizado por el hecho de que la regeneración se lleva a cabo de manera tal que la solución acuosa regenerada tiene un contenido de dióxido de carbono comprendido entre 0,02 y 0,5, y de preferencia entre 0,06 y 0,3, moles por mol de dipropanolamina; y por el de que la solución acuosa resultante es devuelta al sistema de tratamiento del gas.

30 **2.786.25**



25

10^o.- Procedimiento para extraer selectivamente sulfuro de hidrógeno de los gases que contienen sulfuro de hidrógeno y dióxido de carbono, y posiblemente uno o varios componentes más, caracterizado por ser tratado el gas con una solución acuosa que contiene una o más dipropanolaminas, solución en la cual el dióxido de carbono es absorbido en proporción comprendida entre 0,02 moles y 0,5 moles por mol de dipropanolamina, esencialmente tal como se describe en cuanto antecede.

11^o.- Procedimiento para extraer selectivamente sulfuro de hidrógeno de los gases que contienen sulfuro de hidrógeno y dióxido de carbono y posiblemente uno o varios componentes más, caracterizado por ser tratado el gas con una solución acuosa que contiene una o más dipropanolaminas, solución en la cual el dióxido de carbono es absorbido en proporción comprendida entre 0,02 moles y 0,5 moles por mol de dipropanolamina, esencialmente tal como se describe en cuanto antecede con particular referencia al ejemplo.

12^o.- Procedimiento para extraer selectivamente el sulfuro de hidrogeno de los gases.

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

Esta Memoria consta de dieciocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

25 JUN 1962

Madrid,

E. A.
 Alberto de Lizaburu
 Por Poder

278625



278625

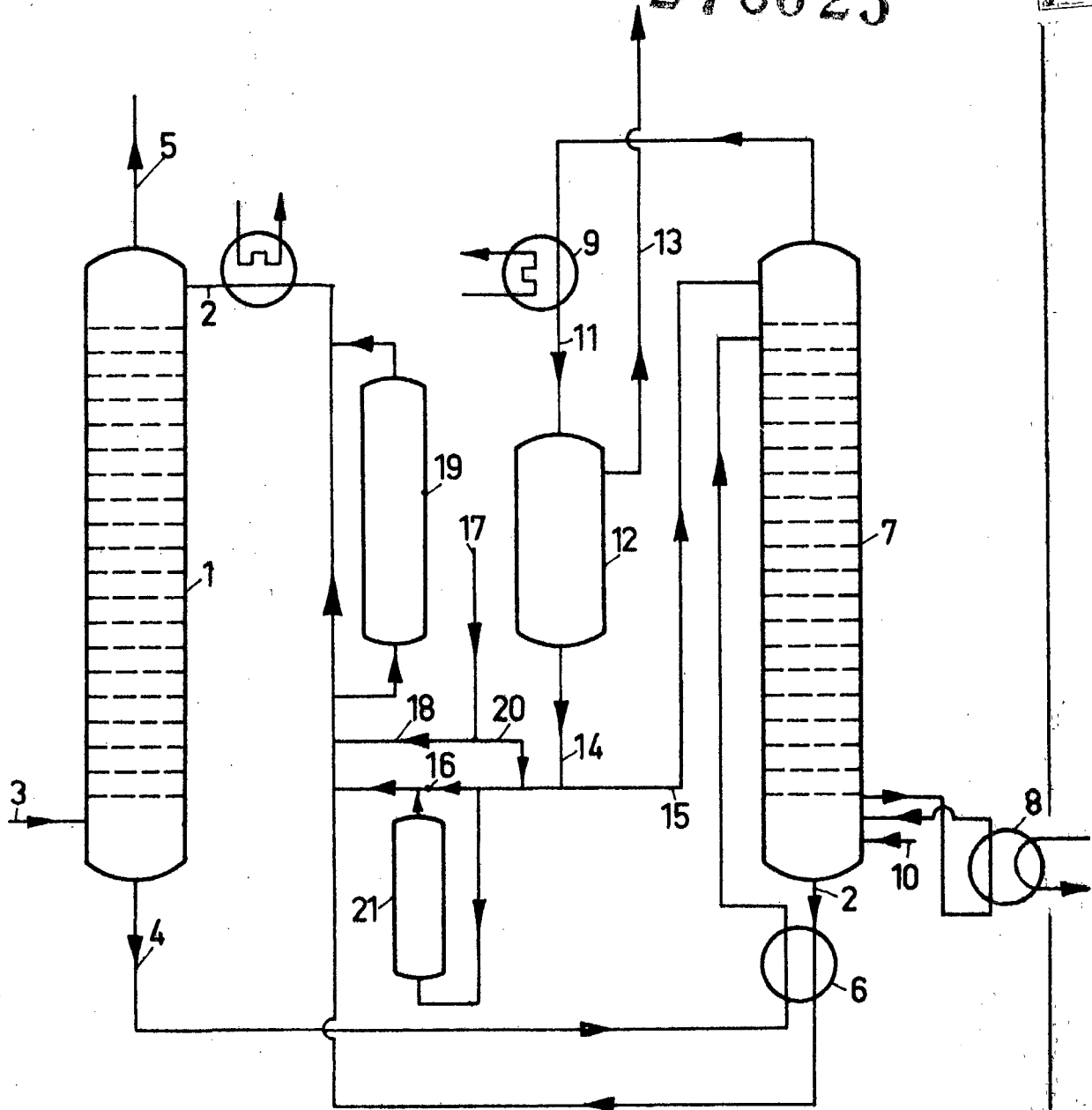


FIG. 1

Alfredo de Ezequiel
Per Foden



278625

25

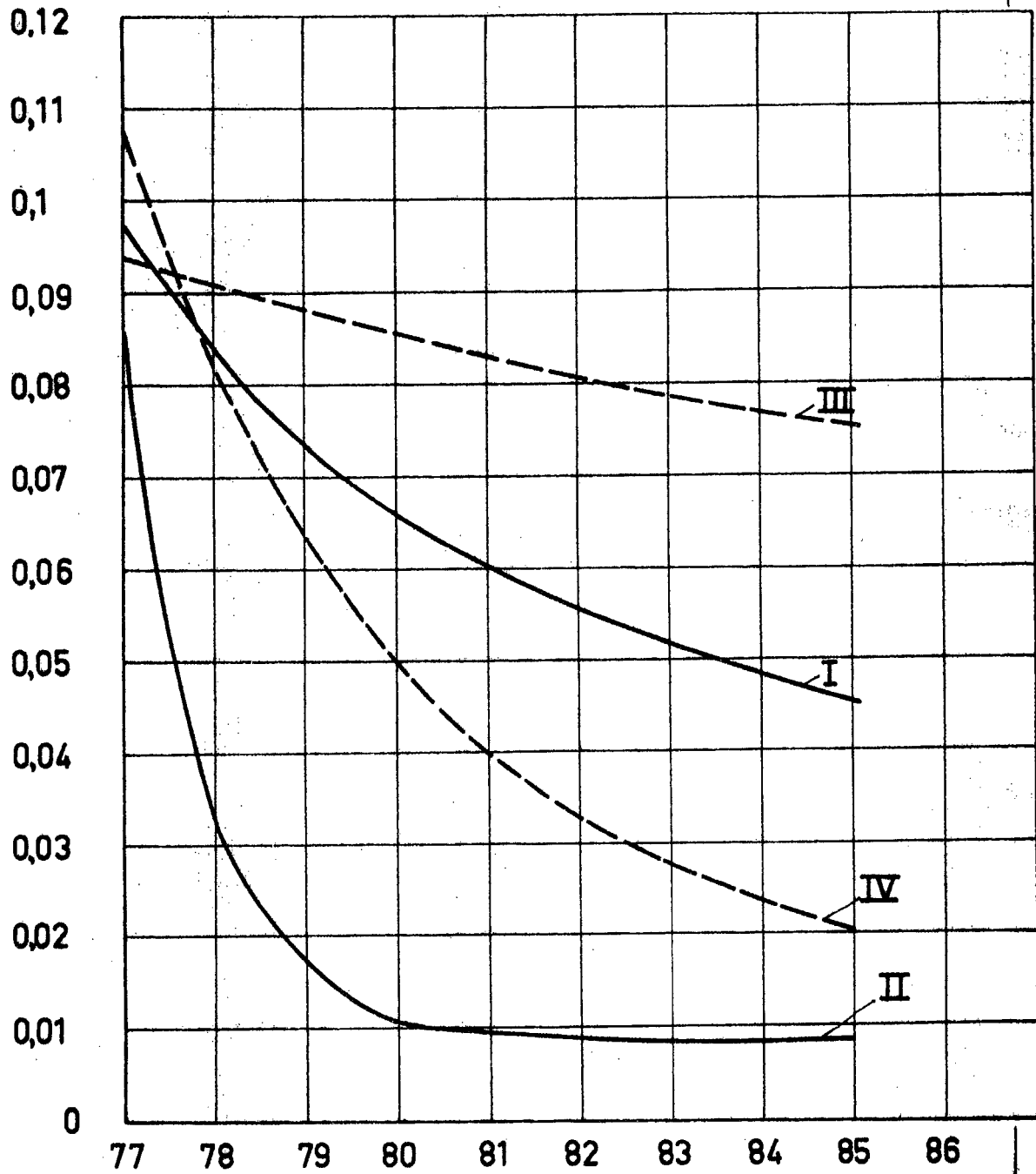


FIG. 2

Approved for Release
For Export