

332378



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud
de

P A T E N T E D E I N V E N C I O N
formulada el 18 de Octubre de 1966, con el nº 332.378

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de THE POWER-GAS CORPORATION LIMITED, entidad
británica, establecida en Parkfield Works, Stockton-on-
Tees, Co., Durham, Inglaterra, por:

"PROCEDIMIENTO PARA SEPARAR GASES ACIDOS DE MEZCLAS
GASEOSAS"

=====

La presente invención se refiere a la separación de gases ácidos, tales como dióxido de carbono y sulfuro de hidrógeno, de mezclas gaseosas, y es particularmente aplicable para obtener una mezcla gaseosa purificada que tiene una concentración baja de gas o gases ácidos.

5

La presente invención es un perfeccionamiento de procedimientos conocidos, en los que la mezcla gaseo-



sa es lavada con un líquido absorbente, en un absorbedor en el que se separan los gases ácidos, llevándose el líquido "gastado" que sale del absorbedor, y que contiene los gases ácidos disueltos en él, a un regenerador en el que el líquido es calentado y sometido a separación con vapor de agua, lo que produce la regeneración del líquido y el desprendimiento de dióxido de carbono y/o sulfuro de hidrógeno del líquido.

Según la presente invención, un procedimiento para separar gases ácidos de mezclas gaseosas comprende las operaciones de hacer pasar la mezcla gaseosa a través de una primera zona de absorción, en contacto con una primera solución absorbente que comprende una solución acuosa caliente de un reactivo no volátil, tal como carbonato potásico o fosfato tripotásico, y un reactivo volátil, tal como monoetanolamina o dietanolamina, para separar la mayor parte de los gases ácidos; hacer pasar la mezcla gaseosa resultante desde allí a través de una segunda zona de absorción, en contacto con una segunda solución absorbente que comprende una solución acuosa enfriada del mismo reactivo volátil que está presente en dicha primera solución absorbente, para separar sustancialmente los gases ácidos que quedan de la mezcla gaseosa; hacer pasar la solución gastada, que contiene gases ácidos disueltos en ella, desde la segunda zona de absorción a una segunda zona de regeneración; hacer pasar una corriente de vapor de agua en contacto con la solución acuosa gastada de dicho reactivo volátil, en la segunda zona de regeneración, para separar los gases ácidos de la solución; descargar de la segunda zona de



regeneración el vapor de agua separador; hacer pasar la solución gastada, que contiene gases ácidos disueltos en ella, desde la primera zona de absorción a una primera zona de regeneración; hacer pasar el vapor de agua separador, descargado de la segunda zona de regeneración, en contacto con la solución acuosa gastada de dicho reactivo no volátil y dicho reactivo volátil, en la primera zona de regeneración, para separar de ella los gases ácidos; devolver las soluciones regeneradas, desde sus respectivas zonas de regeneración a sus respectivas zonas de absorción; y mantener sustancialmente constantes las concentraciones del reactivo volátil en la primera y segunda zonas de absorción.

Según la presente invención se proporciona también un procedimiento para separar gases ácidos de mezclas gaseosas, el cual comprende las operaciones de hacer pasar la mezcla gaseosa a través de una primera zona de absorción, en contacto con una primera solución absorbente que comprende una solución acuosa caliente de un reactivo no volátil, tal como carbonato potásico o fosfato tripotásico, y un reactivo volátil, tal como monoetanolamina o dietanolamina, para separar la mayor parte de los gases ácidos; hacer pasar la mezcla gaseosa resultante desde allí a través de una segunda zona de absorción, en contacto con una segunda solución absorbente que comprende una solución acuosa enfriada del mismo reactivo volátil que está presente en dicha primera solución absorbente, para separar sustancialmente los gases ácidos que quedan de la mezcla gaseosa; hacer pasar la solución gastada, que contiene ga-



ses ácidos disueltos en ella, desde la segunda zona de absorción a una segunda zona de regeneración; hacer pasar una corriente de vapor de agua en contacto con la solución acuosa gastada de dicho reactivo volátil, en la segunda zona de regeneración, para separar los gases ácidos de la solución; descargar de la segunda zona de regeneración el vapor de agua separador; hacer pasar la solución gastada, que contiene gases ácidos disueltos en ella, desde la primera zona de absorción a una primera zona de regeneración; hacer pasar el vapor de agua separador, descargado de la segunda zona de regeneración, en contacto con la solución acuosa gastada de dicho reactivo no volátil y dicho reactivo volátil, en la primera zona de regeneración, para separar de ella los gases ácidos; devolver las soluciones regeneradas, desde sus respectivas zonas de regeneración a sus respectivas zonas de absorción; y controlar el flujo de vapor de agua separador a cada zona de regeneración; y recuperar dicho reactivo volátil, arrastrado con la mezcla de vapor de agua y gases ácidos desprendidos que sale al menos de la primera zona de regeneración, de forma que las concentraciones del reactivo volátil en las soluciones regeneradas que entran en la primera y segunda zonas de absorción se mantienen sustancialmente constantes.

El vapor de agua separador descargado de la segunda zona de regeneración, y que entra en la primera zona de regeneración, arrastra consigo los gases ácidos desprendidos en la segunda zona de regeneración.



La mezcla gaseosa se hace pasar a través de la primera y segunda zonas de absorción, preferiblemente, en contracorriente respecto al flujo de las soluciones absorbentes regeneradas, y el vapor de agua separador se hace pasar a través de la segunda y primera zonas de regeneración, preferiblemente, en contracorriente respecto al flujo de las soluciones absorbentes gastadas.

10 Cuando la primera y segunda zonas de absorción están bajo presión superatmosféricas, la primera y segunda zonas de regeneración están bajo presión sustancialmente reducida.

15 En la segunda zona de regeneración, algo del reactivo volátil contenido en la solución absorbente será arrastrado con el vapor de agua separador, y pasará con el vapor de agua separador descargado a la primera zona de regeneración, donde será absorbido por la solución acuosa del reactivo no volátil y volátil.

20 En la primera zona de absorción, algo del reactivo volátil contenido en la solución absorbente será arrastrado con la mezcla gaseosa caliente, y pasará con esta mezcla gaseosa a la segunda zona de absorción, donde será absorbido por la solución acuosa enfriada del reactivo volátil.

25 Así, algo del reactivo volátil es separado de la solución absorbente en la segunda zona de regeneración, y reabsorbido por la solución absorbente en la segunda zona de absorción. Para conseguir buen comportamiento de funcionamiento, es deseable que las concentraciones de reactivo volátil en las soluciones regene-
30



radas que entran en la primera y segunda zonas de absorción se mantengan sustancialmente constantes. Ello requiere controlar el flujo de vapor de agua separador a cada zona de regeneración, y recuperar el reactivo volátil arrastrado con la mezcla de vapor de agua y gases ácidos desprendidos, al menos el que sale de la primera zona de regeneración.

5 El flujo de vapor de agua separador a la segunda zona de regeneración se mantiene preferiblemente en el mínimo requerido para la regeneración satisfactoria de la solución absorbente gastada que entra en la segunda zona de regeneración. En el caso de que el vapor de agua separador requerido para la primera zona de regeneración sea sustancialmente más que el requerido para la segunda zona de regeneración, es preferible proporcionar el vapor de agua adicional que entra a la primera zona de regeneración mediante un calderín o serpentín de calentamiento, calentado por vapor de agua o algún otro fluido caliente, acoplado a la primera zona de regeneración, para evitar la dilución de la solución absorbente en la primera zona de regeneración por condensación de vapor de agua que entrase de la segunda zona de regeneración.

15 El vapor de agua separador para la segunda zona de regeneración puede ser proporcionado por un calderín acoplado a la segunda zona de regeneración, calentado por vapor de agua o algún otro fluido caliente, por ejemplo, una mezcla gaseosa caliente a presión y saturada de vapor de agua, tal como la que se hace pasar a la primera zona de absorción.



La mezcla de vapor de agua y gases ácidos desprendidos, que sale de la primera zona de regeneración, arrastrando con ella algo del reactivo volátil, se lleva a un enfriador/condensador en el que se enfrían los gases, y el condensado, que contiene el reactivo volátil arrastrado, se separa por condensación. El condensado se separa de los gases ácidos enfriados en un separador/acumulador. En el caso de que el reactivo volátil sea tal como dietanolamina, el condensado del separador/acumulador se lleva a la solución regenerada que sale de la primera zona de regeneración, ya sea pasando como reflujo a la parte superior de la primera zona de regeneración, o a la base de la primera zona de regeneración.

En el caso de un reactivo más volátil, tal como monoetanolamina, algo de, o todo el condensado del separador/acumulador se puede llevar a un calderín de condensado, en el que se evapora la mayor parte, y el vapor, que contiene la mayor parte del reactivo volátil, se lleva a la segunda zona de regeneración, y el condensado efluente, que contiene una pequeña parte del reactivo volátil, se lleva a la solución regenerada que sale de la primera zona de regeneración. Como alternativa, la mezcla de vapor de agua y gases ácidos desprendidos, que contiene algo de reactivo volátil, descargada de la segunda zona de regeneración, se puede llevar a un recipiente en el que es lavada con algo, o con todo el condensado del separador/acumulador, de forma que se absorbe el reactivo volátil en el condensado. La mezcla de vapor de agua y gases ácidos que sale de



dicho recipiente se lleva a la primera zona de regeneración, y el condensado que sale del recipiente se lleva a la solución regenerada que sale de la segunda zona de regeneración. Después, una corriente secundaria de la solución regenerada que sale de la segunda zona de regeneración se retira y se lleva a la solución regenerada que sale de la primera zona de regeneración, de forma que se mantengan sustancialmente constantes las concentraciones del reactivo volátil en las soluciones regeneradas que entran en la primera y segunda zonas de absorción.

Se puede retirar una corriente de condensado, del condensado que se separa de los gases ácidos; para mantener un equilibrio de condensado en la instalación, como un todo.

Para reponer pérdidas de reactivo volátil en la mezcla gaseosa purificada y gases ácidos separados, se puede añadir reactivo volátil nuevo a la solución absorbente regenerada enfriada que entra en la segunda zona de absorción.

Se puede conseguir economía de calor precalentando la solución absorbente gastada que sale de la segunda zona de absorción, por intercambio indirecto de calor con la solución absorbente regenerada caliente que sale de la segunda zona de regeneración, o con solución absorbente gastada caliente que sale de la primera zona de absorción, o con solución absorbente regenerada caliente, que sale de la primera zona de regeneración.

En el caso de que el calderín de la segunda



5 zona de regeneración esté calentado por una mezcla gaseosa caliente a presión y saturada de vapor de agua, tal como la que se introduce en la primera zona de absorción, y también de que la temperatura de la mezcla gaseosa que sale del calderín sea mayor que la temperatura de la solución absorbente gastada que sale de la segunda zona de absorción, dicha solución absorbente gastada se puede precalentar por intercambio directo de calor con dicha mezcla gaseosa que sale del calderín.

10 La solución absorbente regenerada caliente que sale de la segunda zona de regeneración se enfría por intercambio indirecto de calor con un medio de enfriamiento, tal como agua o aire, antes de entrar en la segunda zona de absorción, para reducir la presión de vapor de los gases ácidos, que están en equilibrio con la solución.

15 La mezcla gaseosa que sale de la primera zona de absorción se puede enfriar por intercambio indirecto de calor con un medio de enfriamiento tal como agua o
20 aire, antes de entrar en la segunda zona de absorción, para obtener una temperatura menor en la segunda solución absorbente gastada que sale de la segunda zona de absorción, y por tanto menor contenido de gases ácidos en la mezcla gaseosa purificada que sale de la segunda
25 zona de absorción. Esto se consigue de la mejor forma proporcionando recipientes independientes que contienen la primera y segunda zonas de absorción, y proporcionando un enfriador por fuera de los recipientes. Sin embargo, se puede conseguir el mismo efecto de enfriamiento proporcionando un serpentín o serpentines de enfria-
30



miento en el espacio que está por debajo de la segunda zona de absorción y por encima del plato de recolección de líquido para la segunda solución absorbente gastada, cuando la primera y segunda zonas de absorción se incorporan en un solo recipiente absorbedor.

La solución absorbente que entra en la primera zona de absorción tiene preferiblemente una concentración grande de un reactivo no volátil, y una concentración pequeña de un reactivo volátil. En el caso de que el reactivo no volátil sea carbonato potásico, y el reactivo volátil monoetanolamina o dietanolamina, la solución absorbente que entra en la primera zona de absorción puede contener de 5 a 40% en peso de carbonato potásico y de 1 a 20% en peso de la amina, y preferiblemente de 30 a 35% en peso de carbonato potásico y de 2 a 6% en peso de la amina. La solución absorbente que entra en la segunda zona de absorción puede contener de 5 a 30% en peso de la amina.

En el funcionamiento del procedimiento, algo de la solución absorbente, que contiene un reactivo no volátil, de la primera zona de absorción, será arrastrado por la mezcla gaseosa a la segunda zona de absorción, contaminando así con el reactivo no volátil a la solución del reactivo volátil de la segunda zona de absorción. Además, algo de la solución absorbente gastada, que contiene el reactivo no volátil, que entra en la primera zona de regeneración, será arrastrado por los gases ácidos desprendidos y vapor de agua evaporado instantáneamente, pasando al enfriador/condensador, y siendo devuelto luego a través del separador/acumulador a la



solución regenerada que sale de la primera zona de regeneración. Si se desea evitar la acumulación de reactivo no volátil en la solución absorbente que entra en la segunda zona de absorción, se puede retirar una corriente secundaria de la solución regenerada que sale de la segunda zona de regeneración, pasándola a un calderín, calentado por vapor de agua o algún otro fluido caliente, en el que se evapora la mayor parte, y el vapor, que contiene la mayor parte del reactivo volátil, se lleva a la segunda zona de regeneración, y el líquido efluente, que contiene el reactivo no volátil y una pequeña fracción del reactivo volátil, se lleva a la solución regenerada que sale de la primera zona de regeneración. Tal disposición de corriente secundaria retirada y calderín, es particularmente adecuada en el caso de un reactivo más volátil, tal como monoetanolamina. Como alternativa, se puede retirar una corriente secundaria de la solución regenerada que sale de la segunda zona de regeneración, pasándola directamente a la solución regenerada que sale de la primera zona de regeneración, sin pasar a través de ningún calderín.

Es sabido que cuando se añade un reactivo volátil tal como monoetanolamina o dietanolamina, a una solución acuosa de un reactivo no volátil tal como carbonato potásico, aumenta apreciahlemente la actividad de la solución para absorber gases ácidos.

La segunda zona de regeneración se puede mantener a una presión mayor que la presión de la primera zona de regeneración, controlando la presión del vapor de agua separador y gases ácidos descargados de la segunda zona



de regeneración, mediante una válvula de control de presión, para conseguir mayor grado de regeneración de la solución acuosa del reactivo volátil de la segunda zona de absorción. En este caso, para conseguir economía de calor, la solución regenerada caliente que sale de la segunda zona de regeneración se puede llevar a un recipiente comunicado con la primera zona de regeneración, de forma que en este recipiente se evapore instantáneamente vapor de agua de la solución regenerada caliente, el cual vapor de agua pasa a la primera zona de regeneración. La solución regenerada caliente que sale de dicho recipiente, parcialmente enfriada por la evaporación instantánea del vapor de agua, se enfría más después por intercambio indirecto de calor, y la solución enfriada se lleva a la segunda zona de absorción. El vapor de agua evaporado instantáneamente en dicho recipiente de la solución regenerada caliente que sale de la segunda zona de regeneración, se puede lavar, ya sea en el mismo o en otro recipiente, con algo de o con todo el condensado del separador/acumulador, para absorber en el condensado el reactivo volátil contenido en el vapor de agua evaporada instantáneamente. El condensado efluente se lleva a la solución regenerada que sale de la segunda zona de regeneración.

Si se ha de tratar una mezcla gaseosa que contiene gases ácidos, para producir una mezcla gaseosa purificada que contenga baja concentración, por ejemplo 0,2% en volumen o menos, de gases ácidos, el procedimiento según la presente invención puede ser ventajoso sobre los procedimientos anteriormente conocidos, ya que se puede reducir la inversión en equipo, y se puede reducir el calor



exterior necesario para producir vapor de agua separador.

5 La primera y segunda zonas de absorción pueden estar contenidas en recipientes absorbedores independien-
tes, o en un solo recipiente absorbedor. Pueden estar
10 convenientemente contenidas en un solo recipiente absor-
bedor que comprende una parte inferior más grande, sepa-
rada de una parte superior, más pequeña, por un plato co-
lector de líquido provisto de un conducto en forma de aber-
tura central en el que se superpone una campana. La pri-
15 mera zona de absorción está contenida en la parte inferior,
más grande, del recipiente, y la segunda zona de absorción
está contenida en la parte superior, más pequeña, del re-
cipiente, comprendiendo cada zona de absorción una o más
zonas de material de relleno, tal como anillos de contac-
to, o un cierto número de platos del tipo de barboteo o
de placa perforada.

20 La primera y segunda zonas de regeneración pue-
den estar contenidas en recipientes regeneradores indepen-
dientes, o, en el caso de que la presión en las zonas de
regeneración sea sustancialmente la misma, en un solo re-
cipiente regenerador. En el último caso, pueden estar
convenientemente contenidas en un solo recipientes regene-
25 rador que comprende una parte superior, más grande, sepa-
rada de una parte inferior, más pequeña, por un plato co-
lector de líquido provisto de un conducto en forma de aber-
tura central en el que se superpone una campana. La pri-
mera zona de regeneración está contenida en la parte supe-
rior, más grande, del recipiente, y la segunda zona de
regeneración está contenida en la parte inferior, más pe-
30 queña, del recipiente, comprendiendo cada zona de regene-



5 ración una o más zonas de material de relleno, tal como anillos de contacto, o un cierto número de platos del tipo de borboteo de placa perforada. La parte inferior de la parte inferior, más pequeña, del recipiente, está provista de un plato colector de líquido, con un conducto en forma de abertura central, y está conectada a un calderín. También se puede disponer un calderín, o serpentín de calentamiento, para el líquido que se recoge en el plato colector de líquido, el cual se para la parte inferior, más pequeña, de la parte superior, más grande, del recipiente.

10 A continuación, la presente invención se describirá más, a título de ejemplo, por referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

15 La fig. 1 es un diagrama de flujo de una realización de la presente invención.

La fig. 2 es un diagrama de flujo de una segunda realización de la presente invención.

20 La Fig. 3 es un diagrama de flujo de una tercera realización de la presente invención.

La fig. 4 es un diagrama de flujo de una cuarta realización de la presente invención.

La fig. 5 es un diagrama de flujo de una quinta realización de la presente invención.

25 En cada uno de los anteriores diagramas de flujo de las diversas realizaciones de la presente invención, los números análogos indican partes análogas.

30 Haciendo referencia a la fig. 1, un recipiente absorbedor consiste en una parte inferior, más grande, separada de una parte superior, más pequeña, por un plato



colector de líquido, 2, provisto de un conducto 3 en forma de abertura central, en el que se superpone una campana 4. En la parte inferior, más grande, del recipiente está contenida una primera zona de absorción 5, y en la parte superior, más pequeña, del recipiente está contenida una segunda zona de absorción 6, comprendiendo cada zona de absorción un material de relleno, tal como anillos de contacto.

La mezcla gaseosa que contiene los gases ácidos entra cerca del fondo de la parte inferior, más grande, del recipiente, por un conducto 7, y asciende a través de la primera zona de absorción 5, en contracorriente con un flujo de una solución acuosa caliente de un reactivo no volátil, tal como carbonato potásico o fosfato tripotásico, y un reactivo volátil, tal como monoetanolamina o dietanolamina, denominada en lo sucesivo primera solución absorbente, introducida cerca de la parte superior de la parte inferior, más grande, del recipiente, por un conducto 8 y dispositivo 9 de pulverización. La mezcla gaseosa, junto con algo de reactivo volátil evaporado de la primera solución absorbente, pasa por el conducto 3 del plato 2 colector de líquido, y asciende a través de la segunda zona de absorción 6, en contracorriente con un flujo de una solución acuosa enfriada de dicho reactivo volátil, denominada en lo sucesivo segunda solución absorbente, que se introduce cerca de la parte superior de la parte superior, más pequeña, del recipiente, por un conducto 10 y dispositivo 11 de pulverización. La mayor parte de los gases ácidos contenidos en la mezcla gaseosa que entra es separada por absorción en la primera solución



absorbente, en la primera zona de absorción, y sustancialmente todos los gases ácidos restantes en la mezcla gaseosa que sale de la primera zona de absorción son separados por absorción en la segunda solución absorbente, en la
5 segunda zona de absorción. El reactivo volátil que es arrastrado con la mezcla gaseosa caliente que sale de la primera zona de absorción, es absorbido en la segunda solución absorbente en la segunda zona de absorción.

10 La mezcla gaseosa, purificada de gases ácidos, sale por la parte superior del recipiente 1 a través de un conducto 12. La primera solución absorbente gastada, que contiene gases ácidos disueltos en ella, sale por el fondo del recipiente 1, a través de un conducto 13, hasta
15 el lado de calentamiento de un cambiador de calor indirecto, 14, y la segunda solución absorbente gastada, que contiene gases ácidos disueltos en ella, sale por una salida de la pared del plato 3 colector de líquido, y por un conducto 15, al lado de enfriamiento del cambiador de calor 14.

20 Un recipiente regenerador 16 consiste en una parte superior, más grande, separada de una parte inferior, más pequeña, por un plato 17 colector de líquido, provisto de un conducto 18 en forma de abertura central, en el que se superpone una campana 19. En la parte superior,
25 más grande, del recipiente está contenida una primera zona de regeneración 20, y en la parte inferior, más pequeña, del recipiente está contenida una segunda zona de regeneración 21, comprendiendo cada zona de regeneración un material de relleno, tal como anillos de contacto.
30 La parte inferior de la parte inferior, más pequeña, del



recipiente, está provista de un plato 22 colector de líquido, con un conducto 23 en forma de abertura central, en el que se superpone una campana 24. El plato 22 colector de líquido está conectado, a través de una salida en su pared, y de un conducto 25, a un calderín 26. El plato 17 colector de líquido está provisto de un serpentín 50 de calentamiento, el cual es calentado por un medio de calentamiento, tal como vapor de agua, que entra por un conducto 51 y sale por un conducto 52.

La segunda solución absorbente regenerada pasa desde el plato 22 colector de líquido, por un conducto 25, hasta el calderín 26, calentado por un medio de calentamiento tal como vapor de agua, que entra por un conducto 28, pasando por los tubos 27 de calentamiento y saliendo por un conducto 29. El vapor de agua generado en el calderín pasa por un conducto 30 a la parte inferior de la parte inferior, más pequeña, del recipiente 16, y luego asciende por la segunda zona de regeneración 21, en contracorriente con un flujo de la segunda solución absorbente gastada de que se ha calentado en el cambiador de calor 14 y se introduce cerca de la parte superior de la parte inferior, más pequeña, del recipiente, por un conducto 31 y dispositivo 32 de pulverización. Este vapor de agua separador, junto con cualquier vapor de agua evaporado instantáneamente de la segunda solución absorbente gastada calentada, que entra, pasa luego por el conducto 18 del plato 17 colector de líquido, y asciende a través de la primera zona de regeneración, en contracorriente con un flujo de primera solución absorbente gastada que se ha enfriado en el cambiador de calor 14, y se introduce cerca



de la parte superior de la parte superior, más grande, del recipiente, por el conducto 33 y dispositivo 34 de pulverización.

5 El vapor de agua separador que se hace pasar desde el calderín 26 a la segunda zona de regeneración es preferiblemente el mínimo requerido para la regeneración satisfactoria de la segunda solución absorbente gastada que entra en la segunda zona de regeneración, y en este caso el vapor de agua descargado de la segunda zona de
10 regeneración, junto con cualquier vapor de agua evaporado instantáneamente de la segunda solución absorbente gastada calentada que entra puede ser insuficiente para la regeneración satisfactoria de la primera solución absorbente gastada que entra en la primera zona de regeneración. El
15 vapor de agua adicional requerido para la regeneración satisfactoria de la primera solución absorbente gastada, podría ser proporcionado aumentando el flujo de vapor de agua a la segunda zona de regeneración, pero esto tendría la desventaja de diluir la primera solución absorbente en
20 la primera zona de regeneración, por condensación del vapor de agua que entra desde la segunda zona de regeneración. Para evitar tal dilución indeseada de la primera solución absorbente en la primera zona de regeneración, el flujo de vapor de agua separador a la segunda zona de
25 regeneración, el flujo de vapor de agua separador a la segunda zona de regeneración se mantiene en aproximadamente el mínimo requerido para la regeneración satisfactoria de la segunda solución absorbente gastada, y el vapor de agua adicional requerido para la regeneración satisfactoria de la primera solución absorbente gastada es
30



proporcionada por el serpentín 50 de calentamiento. El vapor de agua descargado de la segunda zona de regeneración, y que entra en la primera zona de regeneración, arrastra consigo gases ácidos desprendidos en la segunda zona de regeneración, y algo del reactivo volátil evaporado de la segunda solución absorbente. Dichos gases ácidos se mezclan con los gases ácidos desprendidos en la primera zona de regeneración, y dicho reactivo volátil es absorbido en la primera solución absorbente en la primera zona de regeneración. El vapor de agua descargado de la primera zona de regeneración, junto con los gases ácidos desprendidos y algo del reactivo volátil evaporado de la primera solución absorbente, salen de la parte superior del recipiente 16 por un conducto 41, y pasan a un enfriador/condensador 42 enfriado por aire, en el que los gases son enfriados y el vapor de agua se condensa en forma de condensado. El condensado contiene el reactivo volátil arrastrado con el vapor de agua y gases ácidos desprendidos. La mezcla de gases ácidos enfriados y condensado pasa por un conducto 43 a un separador/acumulador 44, en el que se separa el condensado de los gases ácidos enfriados. Los gases ácidos enfriados salen por la parte superior del recipiente 44, por un conducto 49. El condensado, que contiene algo de reactivo volátil, sale por la parte inferior del recipiente 44, por un conducto 45, y se devuelve a la primera solución absorbente regenerada, como reflujo a la parte superior del recipiente regenerador 16, a través del dispositivo 46 de pulverización. Cualquier exceso de condensado, por encima del requerido para mantener el equilibrio de condensado en la



instalación como un todo, se puede retirar por un conducto 47 y válvula 48 de regulación.

5 La segunda solución absorbente regenerada, pasa sobre un rebosadera 53 del calderín 26, y por un conducto 54, a la parte inferior del recipiente 16, por debajo del plato 22 colector de líquido, y sale por la parte inferior del recipiente, por un conducto 35, hasta un enfriador 36, donde se enfría por aire. La segunda solución absorbente regenerada enfriada pasa por un conducto 37 a una 10 bomba 38, que la introduce por el conducto 10 en la parte superior, más pequeña, del recipiente absorbedor 1. La primera solución absorbente regenerada sale por una salida de la pared del plato 17 colector de líquido, y por un conducto 39, hasta una bomba 40 que la introduce por el 15 conducto 8 en la parte inferior, más grande, del recipiente absorbedor 1.

Haciendo referencia a la fig. 2, la primera solución absorbente gastada sale por la parte inferior del recipiente absorbedor 1, por los conductos 13 y 33 y dispositivo 34 pulverizador, directamente a la parte superior, más grande, del recipiente regenerador 16, cerca de su parte superior, donde tiene lugar la evaporación instantánea del vapor de agua y desprendimiento de gases ácidos. La segunda solución absorbente gastada sale por 25 una salida de la pared del plato 3 colector de líquido, y por el conducto 15, hasta el lado de enfriamiento de un cambiador indirecto de calor, 55, y la segunda solución absorbente regenerada sale por la parte inferior del recipiente regenerador 16, por el conducto 35, hasta el lado 30 de calentamiento del cambiador de calor 55. La segunda



solución absorbente gastada, que se ha calentado en el
cambiador de calor 55, se introduce cerca de la parte su-
perior de la parte inferior, más pequeña, del recipiente
regenerador 16, por el conducto 31 y dispositivo 32 de
5 pulverización. La segunda solución absorbente regene-
rada que se ha enfriado en el cambiador de calor 55, pa-
sa por un conducto 56 hasta el enfriador 36, donde se en-
fría por aire, y luego por el conducto 37 hasta la bom-
ba 38, que la introduce por el conducto 10 en la parte
10 superior, más pequeña, del recipiente absorbente, 1.

El plato 17 colector de líquido, del recipien-
te regenerador 16, está acoplado a un calderín 57, y la
primera solución absorbente regenerada pasa desde el pla-
to 17, por un conducto 63, al calderín 57, que está ca-
15 lentado por un medio de calentamiento tal como vapor de
agua, que entra por un conducto 59, pasando a través de
los tubos 58 de calentamiento, y saliendo por un conduc-
to 60. El vapor de agua generado en el calderín pasa por
un conducto 62 a la parte inferior de la parte superior,
20 más grande, del recipiente 16, y se mezcla con el vapor
de agua y gases ácidos desprendidos que entran por el con-
ducto 18 del plato 17.

La primera solución absorbente regenerada pasa
sobre un rebosadero 61 del calderín 57, y por un conducto
25 64 hasta la bomba 40, que la introduce por el conducto 8
en la parte inferior, más grande, del recipiente absor-
bedor 1.

Haciendo referencia a la figura 3, el calderín
26 es calentado por una mezcla gaseosa caliente, que con-
30 tiene gases ácidos, bajo presión, y saturada de vapor de



agua, que luego se lleva al recipiente absorbedor 1. La
mezcla gaseosa caliente entra en el calderín por el con-
ducto 28, pasa por los tubos 27 de calentamiento, y sale
del calderín por el conducto 29, a mayor temperatura que
5 la temperatura de la segunda solución absorbente gastada
que sale de la parte superior, más pequeña, del recipien-
te absorbedor 1, por el conducto 15. La mezcla gaseosa
caliente pasa por el conducto 29 a la parte inferior de
un recipiente lavador 65, provisto de una zona 66 que com-
10 prende un material de relleno, tal como anillos de contac-
to, o un cierto número de platos del tipo de borboteo o
de placa perforada. La mezcla gaseosa caliente asciende
por la zona 66, en contracorriente con un flujo de la se-
gunda solución absorbente gastada introducida cerca de la
15 parte superior del recipiente 65, por el conducto 15 y
dispositivo 15a de pulverización, calentándose la segun-
da solución absorbente gastada, y enfriándose la mezcla
gaseosa, por intercambio directo de calor. La segunda
solución absorbente gastada calentada sale del fondo
20 del recipiente 65, por el conducto 31, y se introduce
en la parte superior de la parte inferior, más pequeña,
del recipiente regenerador 16, por el dispositivo 32 de
pulverización. La mezcla gaseosa enfriada, que aún es-
tá caliente, sale por la parte superior del recipiente
25 65, por el conducto 7, y entra en la parte inferior, más
grande, del recipiente absorbedor 1, cerca de su parte
inferior.

Haciendo referencia a la figura 4, que ilu-
stra una realización de la presente invención en la que
30 se emplea un reactivo más volátil, tal como monoetano-



lamina, y en la que la segunda zona de regeneración se mantiene a una presión mayor que la de la primera zona de regeneración, la primera zona de regeneración está contenida en un recipiente 16a, y la segunda zona de regeneración 21 está contenida en un recipiente 16b. El vapor de agua descargado de la segunda zona de regeneración se lleva por un conducto 75, y válvula 76 de control de presión, a la parte inferior de un recipiente lavador 73, provisto de una zona 74 que comprende un material de relleno, tal como anillos de contacto, o un cierto número de platos del tipo de borboteo o de placa perforada. La parte superior del recipiente 73 está conectada por un conducto 79 a la parte inferior del recipiente 16a, y la válvula 76 de control se ajusta de forma que la presión del recipiente 16b sea sustancialmente mayor que la presión de los recipientes 73 y 16a. El vapor de agua que entra en el recipiente 73 arrastra consigo gases ácidos desprendidos en la segunda zona de regeneración, y algo de reactivo volátil evaporado de la segunda solución absorbente, y asciende a través de la zona 74, en contracorriente con un flujo de condensado, que contiene algo de reactivo volátil, que sale por la parte inferior del separador/acumulador 44 por un conducto 70 y se introduce por la parte superior del recipiente 73, por un dispositivo 71 de pulverización. La segunda solución absorbente regenerada sale por la parte inferior del recipiente 16b, por el conducto 35 y válvula 83 de control, y entra en un recipiente separador 84, cuya parte superior está conectada por un conducto 85 a la parte inferior del recipiente 73, de forma



que la presión del recipiente 84 es sustancialmente la misma que la presión del recipiente 73. Debido a una reducción de presión, se evapora instantáneamente vapor de agua de la segunda solución absorbente regenerada que entra en el recipiente 84, vapor que sale por la parte superior del recipiente, por el conducto 85, entrando en la parte inferior del recipiente 73, y mezclándose con el vapor de agua que entra en el recipiente 73 por el conducto 75. El vapor de agua se evapora instantáneamente en el recipiente 84, y arrastra consigo algo de reactivo volátil, evaporado de la segunda solución absorbente.

El reactivo volátil contenido en la mezcla de vapor de agua y gases ácidos desprendidos, que asciende a través de la zona 74 del recipiente 73, es absorbido en el condensado que desciende, y el condensado, enriquecido en reactivo volátil, sale del fondo del recipiente 73 por un conducto 80, y pasa a una bomba 81 que le introduce por un conducto 82 en la segunda solución absorbente regenerada, en la parte inferior del recipiente 16b. El vapor de agua y gases ácidos desprendidos, separados del reactivo volátil, pasan desde la parte superior del recipiente 73, por el conducto 79, a la parte inferior del recipiente 16a:

La segunda solución absorbente regenerada caliente del recipiente 84, parcialmente enfriada por la evaporación instantánea de vapor de agua, sale por la parte inferior del recipiente, por un conducto 86, y pasa a una bomba 87, que suministra una corriente principal, a través de los conductos 88 y 89, a un enfriador 90,



que se enfría mediante agua que entra por un conducto 91 y sale por un conducto 92. La corriente principal enfriada de segunda solución absorbente regenerada sale del enfriador 90 por el conducto 10, y entra en la parte superior del recipiente absorbedor 1, a través del dispositivo 11 de pulverización.

Una corriente secundaria de segunda solución absorbente regenerada caliente se puede hacer pasar a través de un conducto 98 y válvula 99, a un calderín 93 que se calienta mediante un medio de calentamiento, tal como vapor de agua, que entra por un conducto 95, pasando por los tubos 94 de calentamiento y saliendo por un conducto 96. En el calderín se evapora la mayor parte de la corriente secundaria de solución absorbente, y el vapor, que contiene la mayor parte del reactivo volátil, pasa por un conducto 104 y válvula 72 a la parte inferior del recipiente 16b. La solución efluente, que contiene una pequeña parte del reactivo volátil, pasa sobre un rebosadero 97 en el calderín 93 y por un conducto 100 y válvula 101, a la parte inferior del recipiente 16a.

Con las válvulas 99, 101 y 72 cerradas, el calderín 93 se puede aislar del circuito de flujo, y se puede hacer pasar una corriente secundaria de segunda solución absorbente regenerada caliente por un conducto 102 y válvula 103, directamente al interior de la parte inferior del recipiente 16a. Cuando el calderín 93 está conectado al circuito, la válvula 103 está cerrada, y las válvulas 99, 101 y 72 están abiertas.

Cuando algo del reactivo no volátil es arrastrado en el gas o vapor de agua, desde la primera solu-



5 ción absorbente hasta la segunda solución absorbente, la acumulación de reactivo no volátil en la segunda solución absorbente se puede evitar haciendo pasar una corriente secundaria de la segunda solución absorbente regenerada a la primera solución absorbente regenerada, por los medios antes descritos.

10 El vapor de agua descargado de la primera zona de regeneración, junto con los gases ácidos desprendidos y algo de reactivo volátil evaporado de la primera solución absorbente, sale por la parte superior del recipiente 16a, por el conducto 41, y pasa a un enfriador/condensador 67, que es enfriado por agua que entra por un conducto 68 y sale por un conducto 69, y en el que se enfrían los gases y se condensa el vapor de agua, formando condensado.

15 Cualquier exceso de condensado por encima del requerido para mantener el equilibrio de condensado en la instalación como un todo, se puede retirar por un conducto 77 y válvula 78 reguladora.

20 Haciendo referencia a la figura 5, que ilustra una realización de la presente invención que es una alternativa de la descrita con referencia a la figura 4, un recipiente lavador 124, provisto de una zona 125 que comprende un material de relleno, tal como anillos de contacto, o un cierto número de platos del tipo de borboteo o de placa perforada, está conectado, por su parte inferior, mediante el conducto 75 y válvula 76 de control de presión, a la parte superior del recipiente 16b, y mediante un conducto 130 y válvula 131 de control, a la parte inferior del recipiente 16b. El vapor de agua

25

30



que sale por la parte superior del recipiente 16b, que
arrastra con él gases ácidos desprendidos en la segunda
zona de regeneración, y algo de reactivo volátil evapora-
do de la segunda solución absorbente, pasa por el conduc-
to 75 y válvula 76 de control a la parte inferior del re-
cipiente 124. La segunda solución absorbente regenera-
da sale por la parte inferior del recipiente 16b, por el
conducto 130 y válvula 131 de control, y pasa a la parte
inferior del depósito 124, en el que se evapora instantá-
neamente vapor de agua de la segunda solución absorbente
regenerada caliente. Este vapor de agua evaporado ins-
táneamente arrastra consigo algo de reactivo volátil, eva-
porado de la segunda solución absorbente.

El reactivo volátil contenido en la mezcla de
vapor de agua y gases ácidos desprendidos, que asciende
a través de la zona 125 del recipiente 124, es absorbido
en el condensado que desciende, que contiene algo de reac-
tivo volátil, introducido cerca de la parte superior del
recipiente 124, por un conducto 122 y dispositivo 123 de
pulverización. El vapor de agua y gases ácidos despren-
didos, separados del reactivo volátil, asciende a través
de un eliminador de arrastres, 127, unido a un anillo 126,
y pasan desde la parte superior del recipiente 124, a tra-
vés de un conducto 128, a la parte inferior del recipiente
16a.

La segunda solución absorbente regenerada ca-
liente, del recipiente 124, parcialmente enfriada por la
evaporación instantánea de vapor de agua, junto con con-
densado, sale por la parte inferior del recipiente, por
un conducto 129, y pasa a un enfriador 132, enfriado por



5 agua que entra por un conducto 133 y sale por un conducto 134. La segunda solución absorbente regenerada enfriada sale del enfriador 132 por el conducto 37, y pasa a la bomba 38, que envía una corriente principal por los conductos 135 y 10 hasta la parte superior del recipiente absorbedor 1, a través del dispositivo 11 de pulverización.

10 Se puede hacer pasar una corriente secundaria de la solución absorbente regenerada enfriada, por un conducto 136 y válvula 137, a la parte inferior del recipiente 16a.

15 El vapor de agua descargado de la primera zona de regeneración, junto con gases ácidos desprendidos y algo del reactivo volátil evaporado de la primera solución absorbente, sale por la parte superior del recipiente 16a, por el conducto 41, y pasa a un primer enfriador/condensador 109 que se enfría por agua que entra por un conducto 110 y sale por un conducto 111, y en el que los gases son parcialmente enfriados y el vapor de agua se condensa parcialmente en forma de condensado. La mezcla de gases ácidos parcialmente condensados, y condensado, pasa por el conducto 43 a un primer separador/acumulador 112, en el que el condensado se separa de los gases ácidos parcialmente enfriados. El condensado, que contiene la mayor parte del reactivo volátil arrastrado con el vapor de agua descargado de la primera zona de regeneración, sale por la parte inferior del recipiente 112, por un conducto 121, y entra en la primera solución absorbente regenerada que está en la parte inferior del recipiente 16a. Los gases ácidos parcialmente enfriados, junto con vapor de agua, ascienden por el recipiente 112, a

20

25

30



través de un eliminador 113 de arrastre, y salen por la parte superior de este recipiente, por un conducto 114, y pasan a un segundo enfriador/condensador 115 que es enfriado por agua que entra por un conducto 116 y sale por un conducto 117, y en el que los gases se enfrían más, y se condensa el vapor de agua en forma de condensado. La mezcla de gases ácidos enfriados y condensado pasa por un conducto 118 a un segundo separador/acumulador 119, en el que el condensado se separa de los gases ácidos enfriados. El condensado, que contiene algo de reactivo volátil, sale por la parte inferior del recipiente 119, por un conducto 122, y pasa a la parte superior del recipiente lavador 124, a través del dispositivo 123 de pulverización.

Cualquier exceso de condensado sobre el requerido para mantener el equilibrio de condensado en la instalación como un todo, se puede retirar por un conducto 138 y válvula 139.

Los gases ácidos enfriados salen por la parte superior del recipiente 119, por un conducto 120.

En el espacio entre la parte inferior, más grande, y la parte superior, más pequeña, del recipiente absorbedor 1, se dispone un eliminador 106 de arrastre, unido a un anillo 105, y en la parte superior del recipiente 1, por encima del dispositivo 11 de pulverización, se dispone un eliminador 108 de arrastre, unido a un anillo 107.

En el espacio por debajo de la segunda zona de absorción 6, y por encima del plato 2 colector de líquido, se dispone un serpentín 140 de enfriamiento. El



agua fría entra en el serpentín 140 por un conducto 141, y sale por un conducto 142. Tanto la mezcla gaseosa que entra en la segunda zona de absorción 6, como la segunda solución absorbente gastada que sale de esta zona, son enfriadas por el serpentín 140, lo que hace que en el plato 2 se recoja una segunda solución absorbente gastada enfriada.

A continuación, la presente invención se ilustra más, sin que sea en forma alguna limitada, mediante los siguientes ejemplos.

EJEMPLO 1

Se emplea una disposición de flujo de procedimiento y de equipo según el dibujo adjunto.

La primera solución absorbente es una solución acuosa de carbonato potásico activado con distanolamina, que contiene 30% en peso de carbonato potásico y 3% en peso de dietanolamina.

La segunda solución absorbente es una solución acuosa de dietanolamina que contiene 20% en peso de dietanolamina.

La mezcla gaseosa de alimentación, que entra en el recipiente absorbedor 1 por el conducto 7, es un gas que contiene 21,92% en volumen de dióxido de carbono, y está a 19,2 kg/cm² abs. y 116°C, saturado de vapor de agua. Se hace pasar con caudal de 155.663 m³N/hora (metros cúbicos normales por hora), y es lavado en la primera zona de absorción 5 con la primera solución absorbente, introducida por el conducto 8 y dispositivo 9



de pulverización, a 108°C, y en la segunda zona de absor-
ción 6 con la segunda solución absorbente, introducida
por el conducto 10 y dispositivo 11 de pulverización, a
50°C. La primera solución absorbente se hace circular
5 con caudal de 1620 ton/hora, y la segunda solución absor-
bente se hace circular con caudal de 199 ton/hora. La
mezcla gaseosa purificada respecto al dióxido de carbono,
contiene 0,1% en volúmen de dióxido de carbono, y sale
del recipiente absorbedor por el conducto 12, con caudal
10 de 121.428 m³N/hora.

La primera solución absorbente gastada sale del
recipiente absorbedor por el conducto 13, a 117°C, conte-
niendo 62.500 kg de dióxido de carbono por hora.

La segunda solución absorbente gastada sale del
15 recipiente absorbedor por el conducto 15, a 88°C, conte-
niendo 4.670 kg de dióxido de carbono por hora.

En el cambiador de calor 14, la primera solución
absorbente gastada es enfriada desde 117°C hasta 113,5°C
temperatura a la que entra en el recipiente regenerador
20 16, por el conducto 33 y dispositivo 34 de pulverización,
produciéndose algo de vapor de agua por evaporación ins-
tantánea, y la segunda solución absorbente gastada se
calienta desde 88°C hasta 110°C, temperatura a la que
entra en el recipiente regenerador, por el conducto 31 y
25 dispositivo 32 de pulverización, produciéndose algo de
vapor de agua por evaporación instantánea. La presión
en la parte inferior del recipiente regenerador es igual
a 1,34 kg/cm² abs.

La entrada de calor a los tubos 27 de calenta-
30 miento del calderín 26, y serpentín 50 de calentamiento,



para generar la corriente separadora, es igual a 26,5 millones de kcal.

5 La primera solución absorbente regenerada sale del recipiente regenerador, por el conducto 39, a 108°C, temperatura a la que se introduce en el recipiente absorbedor.

10 La segunda solución absorbente regenerada sale del recipiente regenerador, por el conducto 35, a 110°C, y es enfriada en el enfriador 36 hasta 50°C, temperatura a la que se introduce en el recipiente absorbedor.

.....

EJEMPLO 2

.....

Se emplea una disposición de flujo de procedimiento y de equipo según la fig. 5.

.....

15 La primera solución absorbente es una solución acuosa de carbonato potásico, activado con monoetanolamina, que contiene 30% en peso de carbonato potásico y 6% en peso de monoetanolamina.

.....

20 La segunda solución absorbente es una solución acuosa de monoetanolamina, que contiene 15% en peso de monoetanolamina.

25 La mezcla gaseosa de alimentación que entra en el recipiente absorbedor 1, por el conducto 7, es un gas que contiene 21,92% en volumen de dióxido de carbono y está a presión de 25,0 kg/cm² manom. y a 116°C, saturada de vapor de agua. Se hace pasar con caudal de 155.663 m³N/hora, y es lavada en la primera zona de absorción 5 con la primera solución absorbente, introducida por el



conducto 8 y dispositivo de pulverización, a 109°C, y en la segunda zona de absorción 6 con la segunda solución absorbente, introducida por el conducto 10 y dispositivo 11 de pulverización, a 40°C. La primera solución absorbente se hace circular con caudal de 1670 ton/hora, y la segunda solución absorbente se hace circular con caudal de 125 ton/hora. La mayor parte del dióxido de carbono presente en la mezcla gaseosa que entra, es separada en la primera zona de absorción, por absorción en el primer líquido absorbente, y la mezcla gaseosa que entra en la segunda zona de absorción contiene 2,0% en volumen de dióxido de carbono, y arrastra consigo 43 kg/hora de monoetanolamina y menos de 1 kg/hora de carbonato potásico. La mezcla gaseosa purificada sale del recipiente absorbedor por el conducto 12, a 43°C, con caudal de 121.513 m³N/hora, conteniendo 0,1% en volumen de dióxido de carbono, y arrastrando consigo menos de 0,5 kg/hora de monoetanolamina.

La primera solución absorbente gastada sale del recipiente absorbedor por el conducto 13, a 121°C, y pasa al cambiador de calor 14, en el que se enfría hasta 118°C, temperatura a la que entra en el recipiente regenerador 16a, por el conducto 33 y dispositivo 24 de pulverización, formándose vapor de agua por evaporación instantánea, y desprendiéndose dióxido de carbono en la parte superior de este recipiente.

La segunda solución absorbente gastada sale del recipiente absorbedor a 78°C, y pasa al cambiador de calor 14, en el que se calienta hasta 110°C, temperatura a la que entra en el recipiente regenerador 16b, por el conducto



31 y dispositivo 32 de pulverización.

Se hace pasar vapor de agua, por el conducto 28, al calderín 26, acoplado al recipiente regenerador 16b, en cantidad de 17,2 ton/hora, y se hace pasar vapor de agua de calentamiento por el conducto 59, al calderín 57, acoplado al recipiente regenerador 16a, en cantidad de 41,2 ton/hora.

La presión en la parte inferior del recipiente regenerador 16a es de 0,23 kg/cm², y la primera solución absorbente regenerada sale del calderín 57 a 109°C, temperatura a la que se introduce mediante la bomba 40 en la primera zona de absorción del recipiente absorbedor.

La presión en la parte inferior del recipiente regenerador 16b es de 2,5 kg/cm², y la segunda solución absorbente regenerada sale de la parte inferior de este recipiente a 140°C, y pasa por el conducto 130 y válvula 131 de control a la parte inferior del recipiente lavador 124, que está a una presión de 0,28 kg/cm². En el recipiente 124 se forma vapor de agua por evaporación instantánea, de la segunda solución absorbente regenerada, y la solución de la parte inferior del recipiente se enfría hasta 110°C.

La mezcla de vapor de agua y dióxido de carbono, desprendido en el recipiente regenerador 16b, que sale por la parte superior del recipiente 124, contiene 2,350 m³N/hora de dióxido de carbono, y arrastra consigo menos de 1 kg/hora de monoetanolamina.

En el recipiente regenerador 16a, se desprende dióxido de carbono de la primera solución absorbente gastada, con caudal de 31.500 m³N/hora, y la mezcla de



vapor de agua y dióxido de carbono que sale por la parte superior de este recipiente, por el conducto 41, a 92°C, arrastra consigo 296 kg/hora de monoetanolamina. Esta mezcla se enfría y condensa parcialmente en el enfriador/condensador 109, hasta 75°C, y el condensado, que comprende 30.000 kg/hora de agua y 292 kg/hora de monoetanolamina, sale por la parte inferior del recipiente 112, y pasa por el conducto 121 para mezclarse con la primera solución absorbente regenerada, en la parte inferior del recipiente regenerador 16a.

La mezcla de dióxido de carbono y vapor de agua que sale por la parte superior del recipiente 112, por el conducto 114, arrastra consigo 4 kg/hora de monoetanolamina, y menos de 1 kg/hora de carbonato potásico. Esta mezcla se enfría más en el enfriador/condensador 115, hasta 43°C, separándose el condensado en el recipiente 119. El condensado, que comprende 13.800 kg/hora de agua y 4 kg/hora de monoetanolamina, sale por la parte inferior del recipiente 119, por el conducto 122, y se divide de forma que 7.550 kg/hora de agua y 2,2 kg/hora de monoetanolamina pasan a través del dispositivo 123 de pulverización al recipiente lavador 125, y 6,250 kg/hora de agua y 1,8 kg/hora de monoetanolamina son retirados por el conducto 138 y válvula 139, para ser desechados.

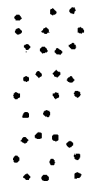
El recipiente 119 está a una presión de 0,03 kg/cm² manom., y de la parte superior de este recipiente, por el conducto 120, salen 33.850 m³N/hora de dióxido de carbono.

La segunda solución absorbente regenerada caliente, del recipiente 124, sale del recipiente por el conducto



129, a 110°C, y se enfría hasta 40°C en el enfriador 132. La solución enfriada se hace circular mediante la bomba 38, en cantidad de 125.000 kg/hora, de los cuales se hace pasar una pequeña corriente secundaria, en cantidad de
5 277 kg/hora, por el conducto 136 y válvula 137, a la primera solución absorbente regenerada de la parte inferior del recipiente 16a, y el resto (124.723 kg/hora) se hace pasar por el conducto 10 y dispositivo 11 de pulverización a la parte superior del recipiente absorbedor 1. La se-
10 gunda solución absorbente regenerada que circula contiene menos de 0,1% en peso de carbonato potásico.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Gran Bretaña el 19 de Octubre de 1.965 bajo el número 44.158/65 prov., se acoge a los beneficios del artículo
15 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.



N O T A
=====

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:
20

1.- Procedimiento para separar gases ácidos de mezclas gaseosas, caracterizado por las operaciones de

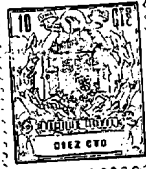


hacer pasar la mezcla gaseosa a través de una primera zona de absorción, en contacto con una primera solución absorbente que comprende una solución acuosa caliente de un reactivo no volátil, tal como carbonato potásico o fosfato tripotásico, y un reactivo volátil, tal como monoetanolamina, para separar la mayor parte de los gases ácidos; desde allí, hacer pasar la mezcla gaseosa resultante a través de una segunda zona de absorción, en contacto con una segunda solución absorbente que comprende una solución acuosa enfriada del mismo reactivo volátil que está presente en dicha primera solución absorbente, para separar sustancialmente los gases ácidos restantes de la mezcla gaseosa; hacer pasar la solución gastada, que contiene gases ácidos disueltos en ella, desde la segunda zona de absorción hasta una segunda zona de regeneración; hacer pasar una corriente de vapor de agua en contacto con la solución acuosa gastada de dicho reactivo volátil, en la segunda zona de regeneración, para separar de ella los gases ácidos; descargar de la segunda zona de regeneración el vapor de agua separador; hacer pasar la solución gastada que contiene gases ácidos disueltos en ella, desde la primera zona de absorción hasta una primera zona de regeneración; hacer pasar el vapor de agua separador, descargado de la segunda zona de regeneración, en contacto con la solución acuosa gastada de dicho reactivo no volátil y dicho reactivo volátil, en la primera zona de regeneración, para separar de ella los gases ácidos; devolver las soluciones regeneradas, desde sus respectivas zonas de regeneración a sus respectivas zonas de absorción; y mantener sustancialmente constantes las concentraciones del reactivo



volátil, en la primera y segunda zonas de absorción.

2.- Procedimiento para separar gases ácidos de mezclas gaseosas, caracterizado por las operaciones de hacer pasar la mezcla gaseosa a través de una primera zona de absorción, en contacto con una primera solución absorbente que comprende una solución acuosa caliente de un reactivo no volátil y un reactivo volátil, para separar la mayor parte de los gases ácidos; hacer pasar la mezcla gaseosa resultante a través de una segunda zona de absorción, en contacto con una solución absorbente que comprende una solución acuosa enfriada del mismo reactivo volátil que está presente en dicha primera solución absorbente, para separar sustancialmente los gases ácidos restantes de la mezcla gaseosa; hacer pasar la solución gastada que contiene gases ácidos disueltos en ella, desde la segunda zona de absorción hasta una segunda zona de regeneración; hacer pasar un corriente de vapor de agua en contacto con la solución acuosa gastada de dicho reactivo volátil, en la segunda zona de regeneración, para separar de ella los gases ácidos; descargar de la segunda zona de regeneración el vapor de agua separador; hacer pasar la solución gastada que contiene gases ácidos disueltos en ella, desde la primera zona de absorción hasta una primera zona de regeneración; hacer pasar el vapor de agua separador, descargado de la segunda zona de regeneración, en contacto con la solución acuosa gastada de dicho reactivo no volátil y dicho reactivo volátil, en la primera zona de regeneración, para separar de ella los gases ácidos; devolver las soluciones regeneradas, desde sus respectivas zonas de regeneración hasta sus respectivas zonas de absorción;



y controlar el flujo de vapor de agua separador a cada zona de regeneración; y recuperar dicho reactivo volátil; arrastrado con la mezcla de vapor de agua y gases ácidos desprendidos, que sale al menos de la primera zona de regeneración, de forma que se mantengan sustancialmente constantes las concentraciones del reactivo volátil en las soluciones regeneradas que entran en la primera y segunda zonas de absorción.

5

10

3.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque el flujo de vapor de agua separador a la segunda zona de regeneración se mantiene en el mínimo requerido para la regeneración satisfactoria del absorbente gastado que entra en la segunda zona de regeneración.

15

4.- Procedimiento según la reivindicación 2 o 3, caracterizado porque se proporciona vapor de agua adicional para la primera zona de regeneración.

20

5.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado porque la solución absorbente gastada que sale de la segunda zona de absorción se calienta antes de su regeneración.

25

6.- Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque dicha solución absorbente gastada se calienta por intercambio indirecto de calor con solución absorbente regenerada caliente que sale de la segunda zona de regeneración, o con solución absorbente gastada caliente que sale de la primera zona de absorción, o con solución absorbente regenerada caliente que sale de la primera zona de regeneración.

30

7.- Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque dicha solución absorbente gastada se



calienta por intercambio directo de calor con una mezcla gaseosa caliente, a presión y saturada de vapor de agua, la cual mezcla gaseosa, una vez enfriada por intercambio de calor, se lleva a la primera zona de absorción.

5 8.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, caracterizado porque se retira una corriente secundaria de la solución regenerada que sale de la segunda zona de regeneración, y se evapora la mayor parte de ella, se lleva a la segunda zona de regeneración el vapor, que comprende la mayor parte del reactivo volátil, y el líquido restante, que comprende el reactivo no volátil y una pequeña parte del reactivo volátil, se lleva a la solución regenerada que sale de la primera zona de regeneración.

10
15 9.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, caracterizado porque se retira una corriente secundaria de la solución regenerada que sale de la segunda zona de regeneración, añadiéndose dicha corriente secundaria a la solución regenerada que sale de la primera zona de regeneración.

20 10.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9, caracterizado porque la mezcla gaseosa que sale de la primera zona de absorción se enfría por intercambio indirecto de calor con un refrigerante, antes de entrar en la segunda zona de absorción.

25 11.e Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 10, caracterizado porque dicha primera solución absorbente comprende carbonato potásico o fosfato tripotásico, como reactivo no volátil, y monoetanolamina o dietanolamina como reactivo volátil, y dicha segunda



solución absorbente comprende monoetanolamina o dietanolamina.

5 12.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 11, caracterizado porque dicha primera solución absorbente tiene una concentración grande de reactivo no volátil, y una concentración pequeña de reactivo volátil.

10 13.- Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado porque dicha primera solución absorbente comprende de 5 a 40% en peso de carbonato potásico, y de 1 a 20% en peso de monoetanolamina o dietanolamina.

15 14.- Procedimiento según la reivindicación 13, caracterizado porque dicha primera solución absorbente comprende de 30 a 35% en peso de carbonato potásico, y de 2 a 6% en peso de la amina.

20 15.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 14, caracterizado porque dicha segunda solución absorbente comprende de 5 a 30% en peso de monoetanolamina o dietanolamina.

16.- Procedimiento para separar gases ácidos de mezclas gaseosas.

25 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 cuarenta y dos hojas, escritas a máquina por una sólo cara.

28 NOV 1911

Madrid,

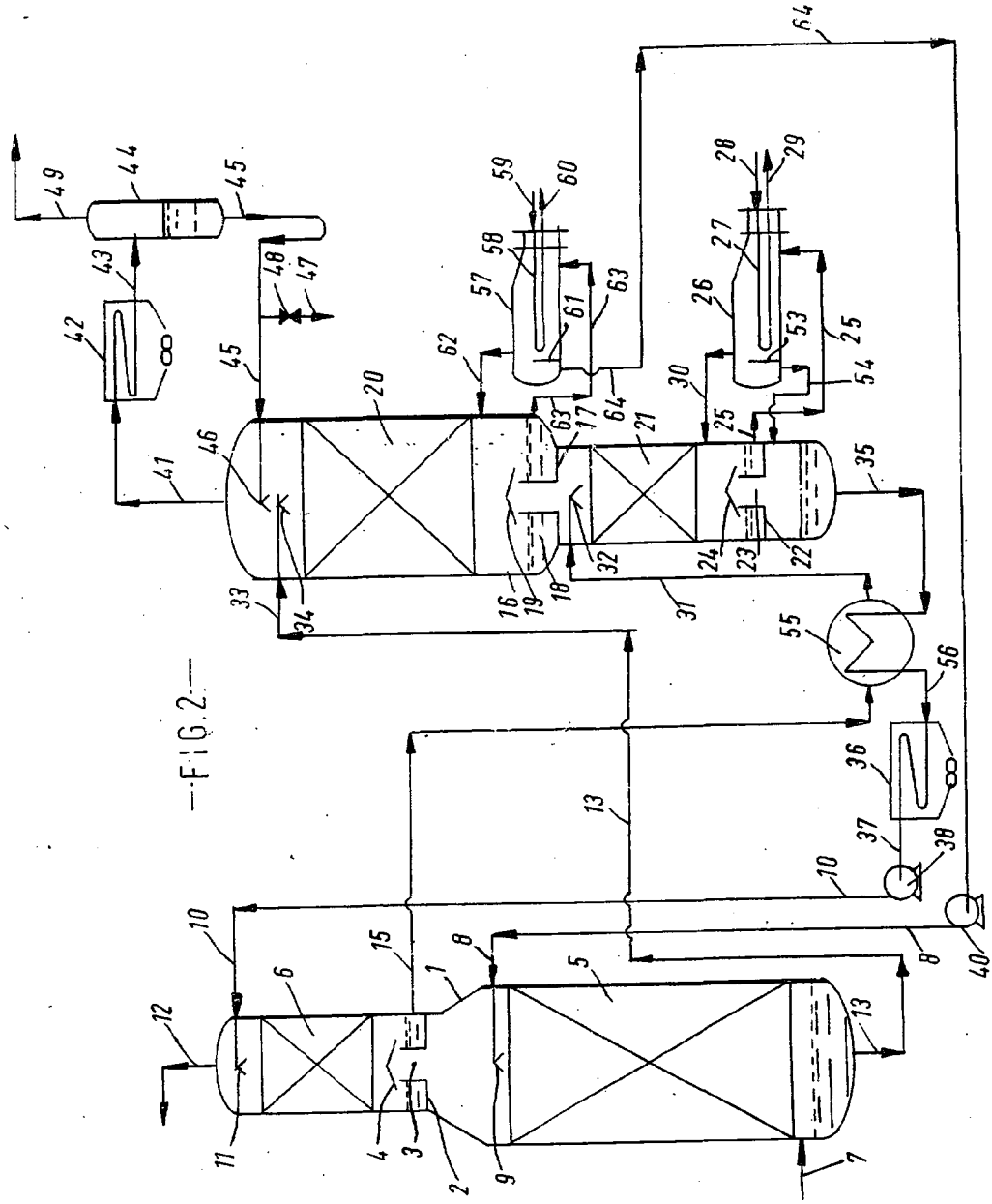
P.A.

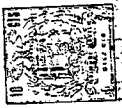
Arce

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



Am





25 NOV 1933

Arlo

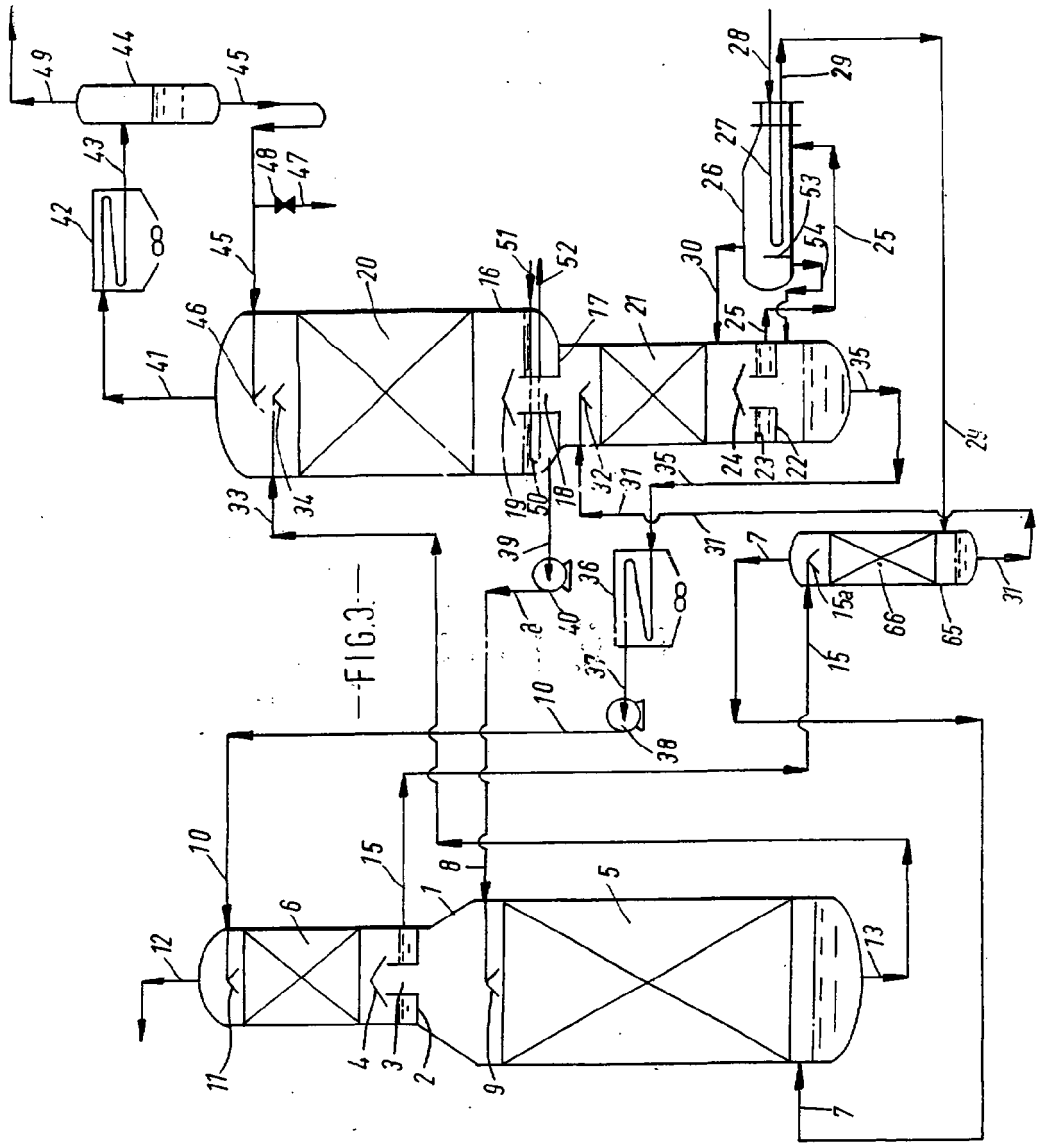
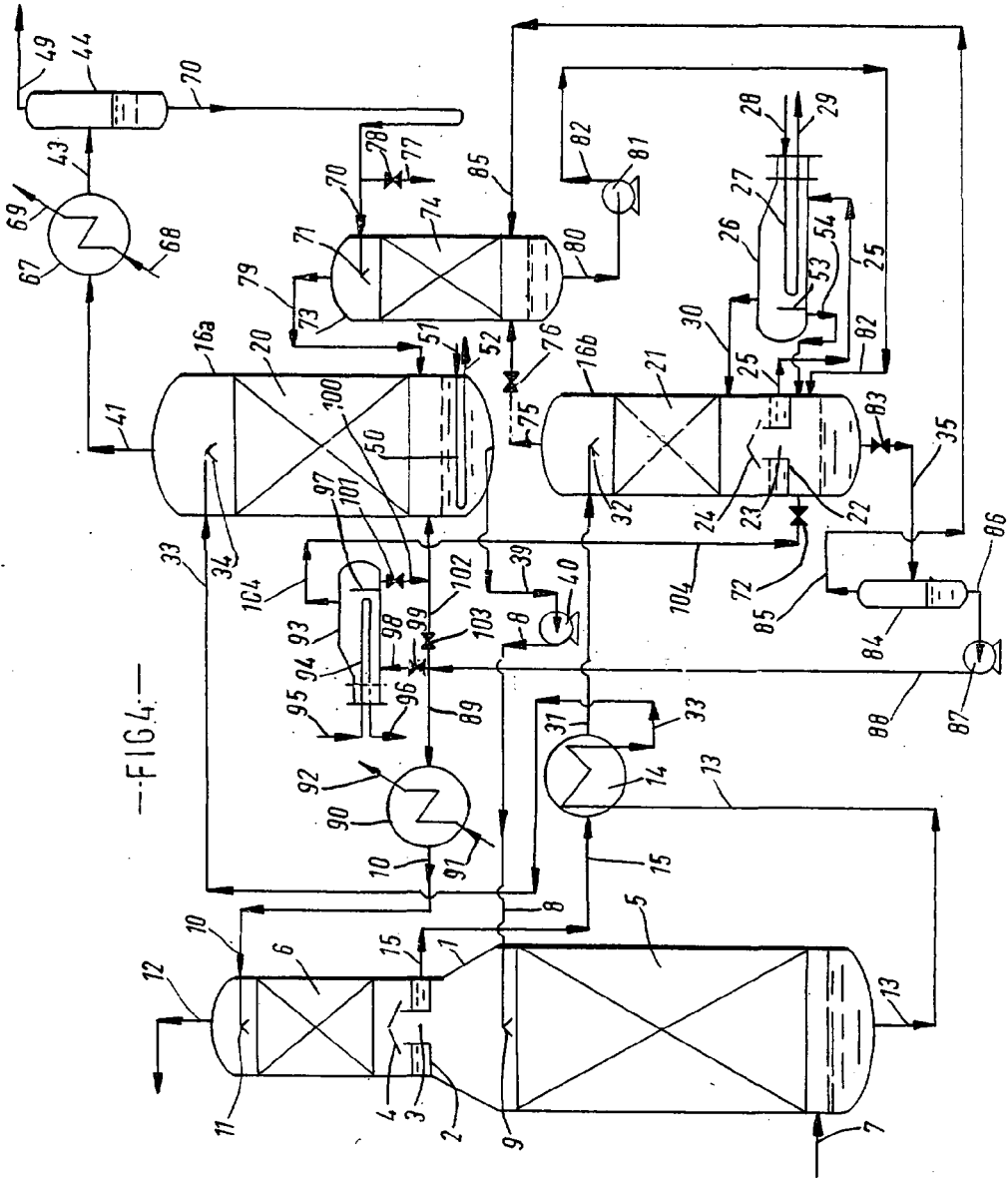


FIG. 3.



Orde



W. S. L.

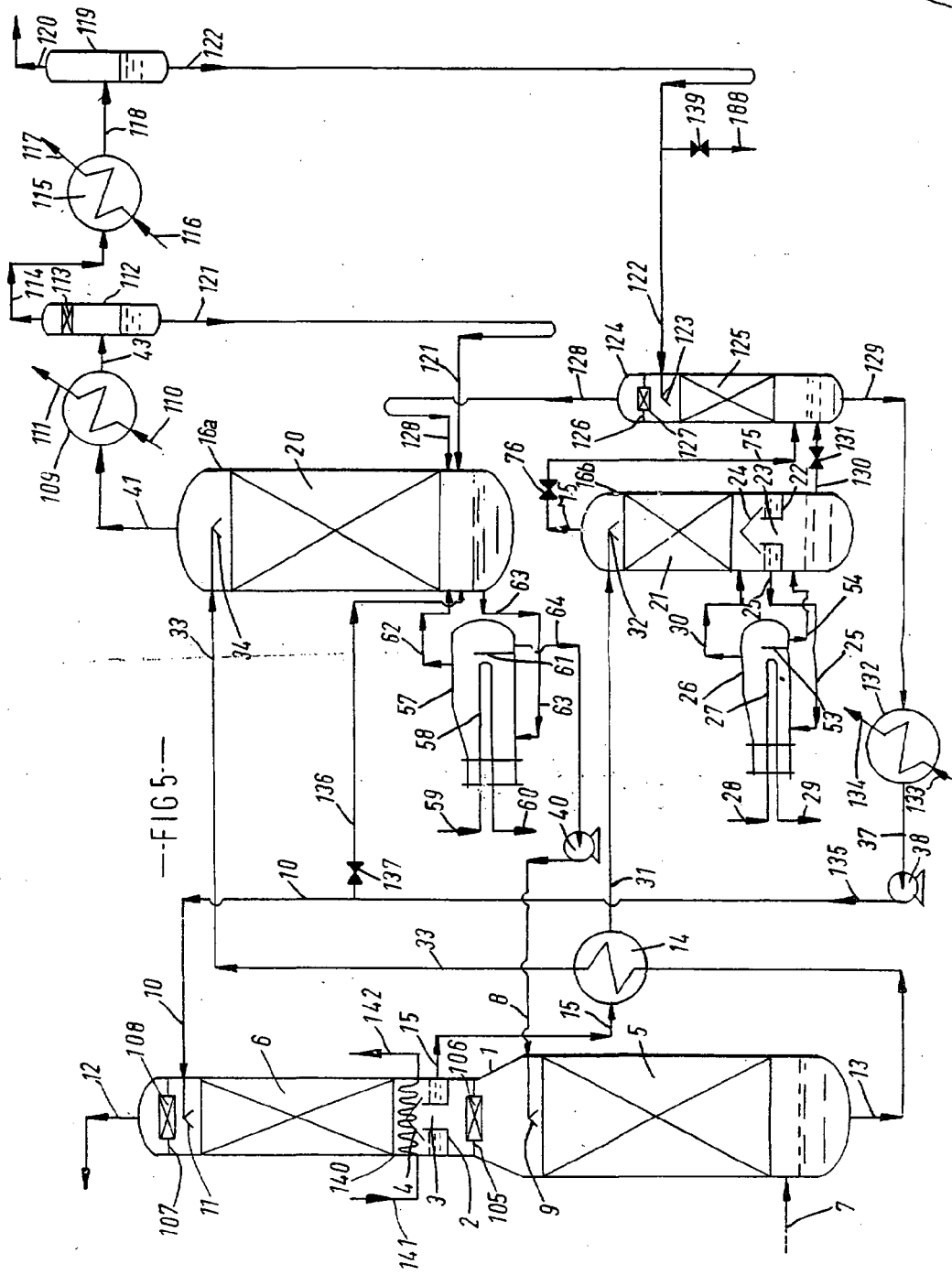


FIG 5