

332347



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

d e

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

formulada el 17 de octubre de 1.966, con el nº 332.344

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de RIMER MANUFACTURING COMPANY LIMITED, entidad británica, establecida en Melingriffith Works, Whitechurch, Cardiff, Wales, por:

"UN METODO DE REGENERAR UN MATERIAL ADSORBENTE"

La invención se refiere a un método y a un aparato para regenerar un material adsorbente, por ejemplo cuando se fraccionen mezclas gaseosas por la eliminación continua de uno o más componentes desde una corriente de gas. En particular, el método es aplicable al ciclo de regeneración del bien conocido procedimiento de adsorber y separar con ello componentes de una corriente de gas por medio del contacto con un material adsorbente, siendo aquellos materiales adsorbentes de uso comercial común gel de sílice, alúmina, Mobil Bead y tamiz molecular.

5

10

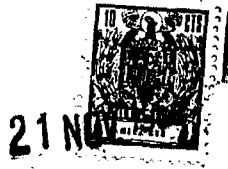
**POOR
QUALITY**



Los métodos presentes bien conocidos de secar caudales de aire comprimido y mezclas gaseosas, y también los métodos de separación de contaminantes o componentes claves, tales como el oxígeno, hidrógeno, nitrógeno y dióxido de carbono en tales caudales caen ampliamente dentro de dos categorías, teniendo presente el sistema empleado para la regeneración del adsorbente. A saber, la regeneración sin calor o reactivación del material adsorbente tal como se describe en la memoria de la patente británica N^o 850.443 y también un método conocido más antiguo por el cual el calor es aplicado al material adsorbente, por medio de calentadores eléctricos de gas o de vapor. Ambos sistemas anteriores tienen desventajas inherentes. La técnica sin calor anterior requiere una contracorriente del primer productos efluente de proporciones muy significantes como se muestra por la ecuación dada en la página 5 en la memoria de la patente británica N^o 850.443. Esto representa una parte completamente perdida del principal componente comprimido, y en la aplicación al secado de un gas comprimido, cuanto más baja es la presión, tanto menos económico se vuelve el procedimiento en conjunto como se muestra por la ecuación mencionada más arriba.

Las desventajas de la reactivación de calor son principalmente el coste de emplear calor para la reactivación y la necesidad de refrigerar el material adsorbente antes que pueda adsorber eficaz y económicamente humedad o conseguir una separación de gases. Este método necesita así largos ciclos de secado de modo que existe un tiempo para calentar y luego refrigerar el adsorbente. Esto requiere más adsorbente y un mayor y por consiguiente más caro equipo para contener el adsorbente.

El secado por refrigeración de aire comprimido u



5 otros caudales gaseosos es también empleado y aunque es interesante comparar el rendimiento del método del presente invento con el rendimiento de secado por refrigeración, los dos métodos son naturalmente completamente distintis en lo que concierne a su modo de trabajo.

En su aspecto más amplio la presente invencion consiste en un método de regenerar un material adsorbente después del pleo del material adsorbente para secar o fraccionar una mezcla gaseosas, comprendiendo el método la operación de reducir por debajo de la presión atmosférica la presión en un recipiente que contiene el material adsorbente y regenerar el adsorbente por la acción del vacío.

15 Preferiblemente, el método de regeneración forma parte de un método de secado o de fraccionar mezclas gaseosas, empleando almenos dos recipientes que contienen material adsorbente, uno o el otro de los cuales es regenerado por la acción del vacío mientras que el otro o el primero respectivamente es empleado para secar o fraccionar la mezcla gaseosas por adsorción. Los sistemas de secado de aire comprimido que emplean dos recipientes, uno de los cuales seca el aire comprimido por adsorción de vapor de agua, mientras que el otro es regenerado, son bien conocidos y por lo tanto no serán descritos con detalle. Tales sistemas de secado comprenden medios de válvula, ya sean accionables manual o automáticamente de acuerdo con un ciclo de tiempo, de modo que a intervalos de tiempo apropiados puede realizarse una conmutación de las funciones de los dos recipientes. Para un funcionamiento automático puede ser empleado un control electrico o neumático de las válvulas de conmutación.

30 Cualquier ciclo de tiempo económico adaptado a los



requisitos individuales de cualquier aplicación puede ser empleado en el método de la invención, habiendo sido encontrado un resultado ideal que consiste en diez a veinte minutos cuando se sequen aire comprimido y mezclas gaseosas empleando los adsorbentes comunes mencionados más arriba, mientras que para la separación de gases el tiempo del ciclo puede ser reducido a 40 hasta 120 segundos, dependiendo del tipo y porcentaje de componentes o contaminantes a ser separados en el caudal de gas.

Debido a que la regeneración del adsorbente es efectuada sin que sea necesario el empleo de calor o de lavado por retroceso o de purgado, el procedimiento es barato y no existe pérdida del producto efluente primario. Por consiguiente, es obtenida un coste de marcha o funcionamiento más bajo que con cualquiera de los métodos de regeneración mencionados anteriormente. Puede proporcionarse, además, un aparato para secar gases con menos desgaste y desgarramiento de válvulas debido a un ciclo de conmutación menos frecuente que con otros procedimientos de fraccionamiento sin calor. Naturalmente, si se desea, puede emplearse el calentamiento de lavado por retroceso además de la regeneración por vacío, aunque ha sido descubierto que pueden conseguirse resultados satisfactorios empleando una regeneración solamente por vacío.

El método de la presente invención emplea preferiblemente un vacío parcial o incompleto aplicado al material adsorbente saturado en un recipiente completamente cerrado, sin el empleo de ningún gas de purga o calor extraño, siendo reducido el contenido de gas o humedad del adsorbente solamente por la acción del vacío a una condición donde será apropiado para adsorber humedad y/o eliminar selectivamente gases inmediatamente que

21



el flujo de gas es conectado otra vez a dicho recipiente de acuerdo con un ciclo de conmutación predispuesto empleando dos o más recipientes.

5 El vacío empleado para regenerar el adsorbente puede ser variado en una amplia gama y ajustado de acuerdo con el grado de separación de gases y/o grado de sequedad requerido, Tal ajuste puede realizarse por una pequeña cantidad del producto efluente primario llevado de nuevo al recipiente que contiene el adsorbente que se está regenerando. Alternativa-
10 mente, tal ajuste puede realizarse por gas obtenido a partir de otra fuente o por ajuste efectuado en una bomba que establece el vacío.

El grado de ahorro en los costes de funcionamiento puede ser bien apreciado con referencia a la eliminación de calor extrañío cuando se compara el método presente con el método
15 de regeneración de calor. El ahorro en costo de funcionamiento puede ser apreciado fácilmente también cuando se compare el método presente con el método de regeneración sin calor antes mencionado empleando un lavado en retroceso por medio del producto efluente primario.
20

Se apreciará que en su forma más simple, el método de la invención consiste en regenerar un material adsorbente en un recipiente aplicando un vacío parcial al recipiente, y para secar aproximadamente $1,35 \text{ m}^3$ normales por minuto de aire comprimido a $23,9^{\circ}\text{C}$ se ha encontrado que una bomba de vacío de medio
25 caballo permite la regeneración del material adsorbente en una medida tal que un secado subsiguiente del efluente primario proporciona un punto de rocío mejor que -30°C . probado a la presión atmosférica. naturalmente, en vez de emplear una bomba
30 de vacío puede ser empleado un eyector de vapor u otros medios



de vacío conocidos.

Aunque la invención es más ventajosamente aplicable a un aparato de adsorción que emplee dos o más recipientes cuyo ciclo se dispone para proporcionar un fraccionamiento continuo, la invención puede ser aplicada alternativamente a un aparato de adsorción de un solo recipiente, siendo la acción de fraccionamiento interrumpida durante la regeneración.

Con objeto de hacer que la invención se comprenda claramente se hará ahora referencia al dibujo adjunto que está dado a modo de ejemplo y que es un diagrama esquemático de un secador de aire comprimido.

El secador comprende dos recipientes 1 y 2 que están llenados con un desecante e interconectados por tuberías como se muestra .

Un gas comprimido húmedo entra en el sistema por medio de la tubería 3 y entra en el recipiente 1 por una válvula 4. Otras válvulas 5 y 6 están cerradas, y la válvula 7 abierta. El aire a secar pasa a través del desecante en el recipiente 1 y es deshidratado y pasa hacia fuera a través de una válvula de retención 8 y una tubería de salida 9. Las otras válvulas de retención 11, 12 y 13 permanecen cerradas.

Aproximadamente diez segundos antes del final determinado del ciclo de secado, la válvula 7 se cierra y la válvula 14 se abre al recipiente 2 a presión a través de la válvula de retención 13, siendo cerrada a continuación la válvula 14. La válvula 5 se abre entonces y la válvula 4 se cierra, derivando el aire a través del recipiente 2 para el próximo ciclo de secado.

El aire ahora en el desecante sustancialmente húmedo en el recipiente 1 es conducido a la atmósfera a través de la válvula 6 que se abre y hacer pasar el gas y la humedad libre



21

hacia fuera a través de una válvula de retención 15. Una bomba de vacío 16 ahora en funcionamiento cerrará a continuación la válvula 15 y crea una depresión en el recipiente 1 que hace que el vapor húmedo sea desorbido desde el desecante y atrapado en un separador 17 o pasado a la atmósfera a través de la bomba de vacío 16. La depresión creada regenera el desecante a tiempo para el próximo ciclo de secado.

Son posibles modificaciones, Por ejemplo, puede estar previsto un eyector de vapor para fines de evacuación u otra fuente de vacío exterior, en vez de la bomba de vacío 16. Puede estar provisto un recipiente regulador de vacío para almacenamiento para reducir la necesaria capacidad de la bomba de vacío o la bomba de vacío puede ser regulada en tiempo para ponerse intermitentemente en uso cuando sea requerido. El sistema de válvulas puede ser variado.

La regulación en tiempo del sistema puede conseguirse de modo simple, siendo el dispositivo de regulación en el tiempo mas conveniente por medio de un pequeño motor regulador de tiempo operado electricamente, y una serie de levas que accionan micro-interruptores para proporcionar el orden de accionamientos de válvulas sobre el ciclo de tiempo determinado.

El sistema puede naturalmente ser empleado también para sacar gases distintos del aire. El funcionamiento del sistema para separar gases, es básicamente el mismo que cuando se emplea para secado. Sin embargo, un adsorbente apropiado es empleado en los recipientes para adsorber selectivamente el componente deseado. Los fabricantes de tales adsorbentes han conocido por mucho tiempo y publicado la afinidad de varios tipos y grados de desecantes para ciertos gases.



Pueden disponerse medios para el empleo de aire de purga para purgar los recipientes, aunque tal purga es generalmente innecesaria en vista de la desorción que permite el vacío. Cuando se preve el empleo de aire de purga, pueden estar previstos medios de calentamiento para ello.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Gran Bretaña el 18 de octubre de 1.965, nº 43.957/65 prov. se acoge a los beneficios del artº 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

10

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:

1.- Un método de regenerar un material adsorbente después del empleo del material adsorbente para secar o fraccionar una mezcla gaseosas, que comprende la operación de reducir por debajo de la presión atmosférica la presión en un recipiente que contiene el material adsorbente y regenerar el adsorbente por la acción del vacío para preparar así el adsorbente para un ciclo siguiente de secado o fraccionamiento.

2.- Un método como se reivindica en el punto 1, en el cual la regeneración es efectuada solamente por la acción del vacío.



3.- Un método como se reivindica en los puntos 1 y 2, en el cual la reducción de la presión por debajo del valor atmosférico es obtenida por una bomba de vacío o un mecanismo eyector o un aspirador.

5 4.- Un método como se reivindica en los puntos 1,2, o 3, en el cual es empleado un recipiente regulador de almacenamiento entre dicho recipiente y los medios de vacío.

15 5.- Un método como se reivindica en cualquiera de los puntos precedentes, en el cual son empleados alternativa o consecutivamente dos o más recipientes de secado o fraccionamiento para secar o regenerar, con vistas a proporcionar así un secado y/o fraccionamiento continuos.

15 6.- Un método como se reivindica en cualquiera de los puntos precedentes, en el cual son secados o reducidos sustancialmente unos componentes secundarios o no deseados en una corriente de gas por el empleo de adsorbentes selectivos.

20 7.- Un aparato para emplear en la realización del método de cualquiera de los puntos 1 a 6, que comprende un recipiente que tiene en él un material adsorbente, estando previstos medios para hacer fluir una mezcla gaseosas a través del recipiente para secado o fraccionamiento de ella por medio del material adsorbente, estando previstos medios para aplicar un vacío al recipiente después de hacer fluir 25 o pasar la mezcla gaseosas a su través, para regenerar así el material adsorbente.

8.- Un aparato como se reivindica en el punto 7, en el cual están previstos dos o más recipientes, estando dichos medios de paso y dichos medios de aplicación de vacío

21 NOV 1966



dispuestos de tal modo que durante la regeneración del material adsorbente en uno de los recipientes, está siendo empleado otro de los recipientes para el secado o francionamiento.

5

9.- Un aparato como se reivindica en el punto 8, en el cual están previstos medios de válvula para controlar el flujo de la mezcla gaseosa y la aplicación del vacío, siendo los medios de válvula accionables electricamente y controlados por micro-interruptores accionados por una o más levas de regulación de tiempo.

10

10.- Un metodo para regenerar un material adsorbente.-

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

15

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

Madrid,

21 NOV 1966

P.A.

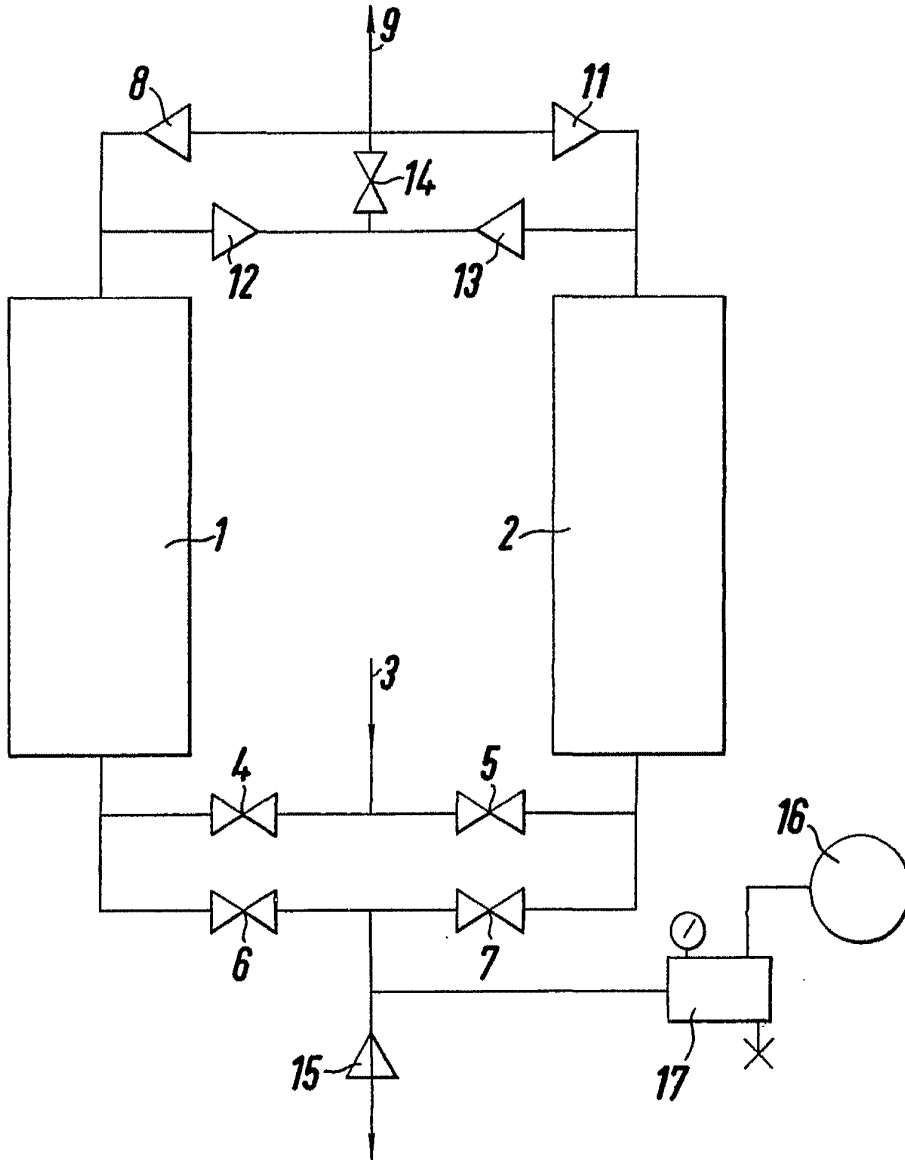
Alberto de Ezaburu
Por Poderes

TRR/

21 NOV



3 5 2 3 4 4



Alberto do Elizabur
Per Fozes