

PATENTE DE INVENCION
=====

Your Case Nº 474-Spain

268416



Memoria Descriptiva

sobre:

"Procedimiento para separar anhídrido maleico de un gas
que lo contenga"

Solicitante: SCIENTIFIC DESIGN COMPANY, INC.,
entidad norteamericana, residente en
2 Park Avenue, Nueva York 16, N.Y., E.E.UU. de A.

Esta invención se relaciona con un
proceso mejorado para separar anhídrido maleico
de un gas que lo contenga, mediante la inicial
puesta en contacto del gas con un absorbente lí-
quido del anhídrido y más particularmente usando

5.



una temperatura de absorción sustancialmente inferior a la temperatura de equilibrio durante la puesta en contacto con el líquido.

5. El método corriente de oxidación de ben
ceno con aire a elevadas temperaturas usando un catalizador de vanadio para producir anhídrido maleico, resulta en un gas efluente del reactor que contiene cantidades notables de anhídrido maleico. Los métodos comerciales actualmente usados para separar anhídrido maleico del gas efluente del reactor implican una condensación parcial del efluente seguida de una operación de depuración con agua. Entre las desventajas de este método, una de ellas es que se requiere un ulterior tratamiento del gas antes de
10. que pueda ser lanzado a la atmósfera causando problemas de contaminación del aire. El arte se enfrenta con el problema de separar económicamente anhídrido maleico de un efluente de reactor de anhídrido maleico con una reducción sustancial o eliminación de esas dificultades.
15. 20.

25. Los descubrimientos asociados a la invención y relacionados con la solución de los citados problemas, así como los objetos conseguidos de acuerdo con la invención tal como aquí se expone, incluyen la siguiente provisión de:

- (a) Un proceso para reducir el contenido en anhídrido maleico de un gas que lo contenga a menos de 15 ppm por volumen, que comprenden la puesta en contacto de dicho gas con un medio depurador absorbente a una temperatura sustancialmente
- 30.



inferior a la de equilibrio adiabático del gas respecto al absorbente.

5. (b) Tales procesos, en los que el gas se pasa a través de un depurador venturi utilizando un medio depurador que comprenda agua.

(c) Tales procesos, en los que se utiliza un medio depurador consistente en agua.

10. (d) Tales procesos, en los que se utiliza un medio depurador consistente en una solución acuosa de ácido maleico.

(e) Tales procesos, en los que el límite superior de la concentración de ácido maleico en el medio es del 5% por peso por debajo del límite de solubilidad.

15. (f) Tales procesos, en los que la temperatura es por lo menos de 10°C por debajo de la temperatura de equilibrio.

20. (g) Tales procesos, en los que el contenido en anhídrido maleico de una mezcla gaseosa obtenida de un reactor de anhídrido maleico y que, comprenden las operaciones de condensación parcial de dicha mezcla gaseosa para separar una porción del referido contenido de anhídrido maleico, y la adición de un medio depurador acuoso a dicho efluente gaseoso, siendo la temperatura del medio sustancialmente inferior a la temperatura de equilibrio adiabático del gas de entrada.

25. (h) Tales procesos, en los que dicho medio depurador comprende agua.

30. (i) Tales procesos, en los que dicho



medio depurador consiste en agua.

(j) Tales procesos, en los que dicho medio depurador consiste en solución de ácido maleico.

5. (k) Tales procesos, en los que la relación volumétrica es del orden de 1 a 400 partes de gas por parte de líquido depurador.

(l) Y otros objetos que resultarán evidentes con la siguiente exposición de detalles o versiones de la invención.

10. Para indicar más plenamente aún la naturaleza de la presente invención, se ofrecen los siguientes ejemplos de procedimientos típicos en los que las partes y porcentajes son por peso salvo indicación en contrario, entendiéndose que se presentan sólo a título ilustrativo y no se pretende limitar con ellos el ámbito de la invención.

15. En estos ejemplos se usa un depurador venturi o absorbedor. Está construido de acero inoxidable (316) y tiene las siguientes dimensiones:

20. Cuello: $1/8''$ diámetro
Longitud: $3\frac{1}{2}''$
Entrada y salida del gas, cada una; $\frac{1}{2}''$ diámetro
Entrada del líquido: $3/8''$ diámetro

25. El venturi es una tobera de expansión conocida. El ángulo óptimo de expansión es de 7° aproximadamente. El líquido se introduce en la corriente de gas por el cuello del venturi o antes de él.

30. La eficacia de depuración de un venturi de fase simple es comparable o superior a la obtenida en una torre de absorción de 10 placas, aun



cuando las dos o tres placas superiores de la torre tengan una alimentación de agua ordinaria.

5. El gas de reactor obtenido de un reactor de anhídrido maleico se introduce a través de una tubería calentada en el depurador venturi en el que se pone en contacto con una solución acuosa de ácido maleico que se pone en recirculación a través del depurador venturi por medios adecuados, por ejemplo, una bomba accionada por aire. La concentración de ácido maleico en el líquido depurador se mantiene desaguando periódicamente una cantidad de solución y añadiendo agua nueva. Se sumerge la totalidad del sistema del depurador venturi en un baño de control de la temperatura.

10.

15. Las condiciones y resultados de la operación son como sigue:

Proporciones del gas (gas de reactor conteniendo anhídrido maleico)	2430 l/hora
Proporciones del líquido (solución depuradora)	0,71 galón/min.
20. Temperatura del gas de reactor en la entrada del venturi	144°C
Concentración de anhídrido maleico en el gas de reactor, porcentaje gramo molecular, entrada depurador	0,85
Tiempo de la prueba	2 a 3 horas

25. Se consigue una recuperación de anhídrido maleico esencialmente del 100%.



-6-263416

Temperatura equi- librio adiabático líquido depurador (°C)	Temperatura real líquido depurador (°C)	Concentración ácido maleico en líquido de- purador (Peso %)	Concentración anhidrido ma- leico residual en aire efluen- te, p.p.m.
57	39	0	15
57	40	45	11
57	60	60	68
57	55	45	34
57	60	0	31

Los anteriores datos demue-
stran claramente la considerable mejora en la eficacia
depuradora producida mediante unas reducidas tempera-
turas en el líquido depurador. Es evidente también
5. por estos datos que la concentración de ácido maleico
en el líquido depurador ejerce poca o ninguna in-
fluencia sobre la eficacia.

Cualquier dispositivo de puesta en
contacto de gas líquido, por ejemplo, columnas con
10. tapa de burbujas, columnas con platillo tamiz, co-
lumnas empacadas y similares, pueden emplearse.

Se obtienen buenos resultados usando
solución de ácido maleico, agua ordinaria u otro me-
dio depurador adecuado. El licor depurador preferi-
15. do es una solución acuosa de ácido maleico y debe
ser por lo menos de un 5% por peso de ácido maleico
por debajo del límite de solubilidad del ácido en
agua.

El contenido en anhídrido maleico del
20. gas de alimentación a introducir en el depurador ven

-7-268416



turi puede variar desde 0 aproximadamente al 5% o más, deseablemente al 3% y preferiblemente del 0,3 al 1,5%.

5. La temperatura del gas de alimentación puede ser del orden amplio de 15 a 300°C o más, a una presión comprendida entre el valor atmosférico y 500 lpc ó más. Una temperatura deseable es de 35 a 150°C aproximadamente, a una presión comprendida entre el valor atmosférico aproximadamente y 100 lpc.
10. Una temperatura preferida es de 50 a 100°C aproximadamente a una presión de unas 50 lpc.

15. La temperatura del medio depurador en contacto con el gas es sustancialmente inferior a la temperatura de equilibrio adiabático del gas, preferiblemente de 10°C por lo menos por debajo de esta temperatura de equilibrio (en presencia de absorbente).

20. En una versión de la invención se condensa parcialmente gas de reactor a fin de separar una porción del anhídrido maleico contenido y el efluente gaseoso del condensador parcial es el gas de alimentación para el depurador venturi. Se comprenderá que si el gas de reactor es parcialmente condensado antes de su introducción en el depurador venturi, el contenido de anhídrido maleico en el gas de alimentación del depurador venturi será sustancialmente inferior. En general, el contenido de anhídrido maleico en el gas efluente del condensador parcial puede ser del orden del 0,1 al 1,0 deseablemente del 0,3 al 0,8 y preferiblemente del
- 25.
- 30.



0,4 al 0,6 aproximadamente.

5. La relación volumétrica entre gas y líquido en el depurador utilizado para los fines de la presente invención puede ser ampliamente del orden de 1 á 400 volúmenes de gas por volumen de líquido, deseablemente 5 a 200 y preferiblemente de 20 a 100 volúmenes de gas por volumen de líquido.

10. La presente invención tiene por resultado una reducción en la inversión de capital y en los costos de operación, puesto que permite la sustancial separación de anhídrido maleico de un gas de reactor en una operación (a no más de 15 ppm por volumen), que previamente requería múltiples operaciones de contacto. El gas efluente no causa peligros de contaminación del aire si se lleva a la atmósfera.

15. A la vista de las exposiciones precedentes, resultarán evidentes para un especialista en la materia variaciones y modificaciones de las mismas, que se pretenden incluir dentro de la invención salvo en el caso en que no entren dentro del ámbito de las adjuntas reivindicaciones.

N O T A

25. Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas, son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento se refiere a una Solicitud de Patente presentada en Norteamérica con fecha 29 de julio de

30.



1.960 nº Ser. 46.051 acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se Solicita Patente de Invención por 20 años en España: "PROCEDIMIENTO PARA SEPARAR ANHIDRIDO MALEICO DE UN GAS QUE LO CONTIENGA"; caracterizándose por lo siguiente:

5. 1ª - Procedimiento para separar anhídrido maleico de un gas que lo contenga, en una proporción inferior a 15 ppm por volumen, caracterizado porque comprende la puesta en contacto de dicho gas con un medio depurador absorbente a una temperatura sustancialmente inferior a la temperatura de equilibrio adiabático del gas en él contenido.

10. 2ª - Procedimiento, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el gas se pasa a través de un depurador venturi utilizando un medio depurador que comprenda agua.

15. 3ª - Procedimiento, según la reivindicación 2ª, caracterizado porque se utiliza un medio depurador consistente en agua.

20. 4ª - Procedimiento, según la reivindicación 2ª, caracterizado porque se utiliza un medio depurador consistente en una solución acuosa de ácido maleico.

25. 5ª - Procedimiento, según reivindicación 4ª, caracterizado porque el límite superior de la concentración inicial de ácido maleico, en el medio es del 5% por peso inferior al límite de solubilidad.

30.



- 5^a - Procedimiento, según la reivindicación 1^a, caracterizado porque la temperatura es por lo menos de 10°C por debajo de la temperatura de equilibrio.
10. 7^a - Procedimiento, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende las operaciones de condensación parcial de dicha mezcla gaseosa para separar una porción del referido contenido de anhídrido maleico, y la adición de un medio depurador acuoso a dicho efluente gaseoso, siendo la temperatura del medio sustancialmente inferior a la temperatura de equilibrio adiabático del gas de entrada, respecto al absorbente.
15. 8^a - Procedimiento, según la reivindicación 7^a, caracterizado porque dicho medio depurador comprende agua.
- 9^a - Procedimiento, según la reivindicación 8^a, caracterizado porque dicho medio depurador consiste en agua.
20. 10^a - Procedimiento, según la reivindicación 9^a, caracterizado porque dicho medio depurador consiste en una solución de ácido maleico.
25. 11^a - Procedimiento, según la reivindicación 10^a, caracterizado porque el límite superior de la concentración inicial de ácido maleico en el medio es del 5% por peso inferior al límite de solubilidad.
30. 12^a - Procedimiento, según la reivindicación 11^a, caracterizado porque la temperatura es por lo menos de 10°C inferior a la temperatura



de equilibrio.

268416

13ª - Procedimiento, según la reivindicación 12ª, caracterizado porque la relación volumétrica es del orden de 1 ó 400 partes de gas por parte de líquido.

14ª - Procedimiento para separar anhídrido maleico de un gas que lo contenga, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

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

Madrid, 1963

SCIENTIFIC DESIGN COMPANY, INC.,

J. GOMEZ ACEBO Y MORENO

Handwritten signature or scribble overlapping the typed text.