



24.518

374010

memoria descriptiva

REGISTRO	
CLASIFICACION	
CLASE	C 07
GRUPO	C

CLASE DE REGISTRO

PATENTE DE INTRODUCCION

NOMBRE Y NACIONALIDAD DEL SOLICITANTE

VEBA - CHEMIE A.G.
-Alemana-

RESIDENCIA Y DOMICILIO

466 Gelsenkirchen -Alemania-
Dorstener Strasse 227

OBJETO

Procedimiento para la separación de anhídrido de ácido maléico.



NOV 1969

374010

- 1.-

1

La presente patente de introducción se refiere a un procedimiento para la separación de anhídrido de ácido maléico, a partir de gases, que le contienen, que se producen en la oxidación catalítica de hidrocarburos, como de benzol, y que preferentemente contienen de 35 a 40 g. de anhídrido de ácido maléico por 1 m³.

5

10

15

Ya es conocido separar anhídrido de ácido maléico en estado líquido de estos gases, por conversión del anhídrido en líquido, enfriándose los gases a una temperatura, situada por encima del punto de fusión del anhídrido. Si no se adoptan medidas de precaución especiales, sin embargo, en este método de trabajo resulta el inconveniente de que el anhídrido hecho líquido contiene una proporción no despreciable de ácido maléico, que sólo puede separarse por complicadas y costosas medidas. Este ácido maléico se produce, porque el anhídrido, hecho líquido, absorbe vapor de agua de los gases, que contienen éste y el anhídrido.

20

25

Además han llegado a conocerse procedimientos, según los cuales la separación del anhídrido, a partir de la mezcla de gas que le contiene, puede efectuarse inmediatamente en forma sólida. En ello, o bien tiene que trabajarse con iniciación o con dos o varios dispositivos que deben accionarse alternativamente, ya que el anhídrido precipitado en forma sólida tiene que derretirse de nuevo para la ulterior purificación. Aparte del hecho de que por ello los dispositivos exigen un mayor gasto, cuando el procedimiento deba ejecutarse industrialmente, estos procedimientos

30



374010

- 2. -

1 conocidos todavía tienen el inconveniente de que se necesi-
tan considerables cantidades de energía para deretir el an-
hídrido sólido. La fusión del anhídrido de ácido maléico
relativamente impuro además produce una serie de dificulta-
5 des, una de las cuales se ocasiona por la mala conductibili-
dad térmica del anhídrido sólido existente en forma de blo-
que y porque por ello, para la fusión del anhídrido total-
mente solidificado, se requiere mucho tiempo. Para evitar
una pérdida de tiempo demasiado grande, algunas veces se está
10 obligado a disolver el anhídrido en agua y ejecutar seguida-
mente una deshidratación en xilol. Estos inconvenientes se
evitan ampliamente según el procedimiento de la patente.

15 El dispositivo necesario para la puesta en prácti-
ca del procedimiento según la patente hace posible evitar
este inconveniente y obtener un anhídrido que no contiene
ningún ácido maléico.

20 Según el procedimiento de la patente, el anhídrido
de ácido maléico, a partir de los gases obtenidos en la oxi-
dación catalítica de hidrocarburos, que contienen ventajosa-
mente de 35 a 40 g. de anhídrido de ácido maléico por 1 m³,
por liquefacción del anhídrido en forma de vapor, se separa,
porque se conduce el gas a través de un dispositivo, en el
que están dispuestos tubos en sentido horizontal pero perpen-
25 dicularmente a la dirección de la corriente del gas, que con-
tiene anhídrido de ácido maléico, y a través de los cuales
se conduce un líquido refrigerante, especialmente agua, cuya
cantidad y temperatura se regulan de tal modo que la tempera-
tura en las superficies de los haces de tubos, sobre la que
30



374010

- 3.-

1

entonces se hace líquido el vapor , importa de 53 a 55°C, y porque en la parte inferior del dispositivo, se extrae a través de aberturas en forma de embudo, el anhídrido líquido de ácido maléico.

5

El dispositivo consiste en una carcasa 1, a través de la cual fluyen los gases que contienen el ácido maléico y en que se encuentra un haz 2 de tubos compuesto de tubos 2 dispuestos horizontalmente, recorridos por líquido refrigerante. En la parte inferior de la carcasa están dispuestas aberturas de salida en forma de embudo 13, 14, 15, 16, a través de las cuales se hace salir el anhídrido de ácido maléico líquido separado.

10

15

El dispositivo hace posible separar muy rápidamente desde la carcasa el anhídrido de ácido maléico, que en forma de gotitas se precipita sobre cada tubo, de modo que la duración de su contacto con los gases circundantes, cargados de vapor de agua, es muy breve, de manera que el anhídrido de ácido maléico está libre de ácido maléico.

20

El interior de la carcasa está subdividido en varias cámaras por discos de represamiento. Cada una de estas cámaras tiene en su zona inferior una abertura de salida en forma de embudo.

25

Ventajosamente el dispositivo está constituido de tal modo que la mezcla de gas, cargada con anhídrido de ácido maléico, recorre en corriente la carcasa 1 perpendicularmente a la dirección, en la que están dispuestos los tubos 2 de refrigeración.

30

Además, el dispositivo ventajosamente está consti-



374010

- 4. -

1 tuido de tal modo que el anhídrido líquido, en su recorrido
hacia la abertura de salida de cada cámara de condensación,
solamente baja goteando sobre un pequeño número de tubos.

5 La cantidad de líquido refrigerante, que en gene-
ral es agua, se regula en dependencia de su temperatura, de
tal modo, que la temperatura de la superficie de los tubos
refrigeradores esté situada entre 53 y 55°C., lo que corres-
ponde a una temperatura de liquefacción del anhídrido de
10 54 a 58°C.

15 Estas temperaturas son las más favorables para la
obtención del anhídrido de ácido maléico, tanto desde el pun-
to de vista del rendimiento del anhídrido líquido, producido
en comparación con la cantidad de anhídrido contenida en to-
tal en los gases, como también respecto a la pureza del anhi-
drido hecho líquido.

20 El objeto de la patente es aplicable de manera es-
pecialmente ventajosa para la obtención de anhídrido de ácido
maléico a partir de gases, que contienen de 35 a 40 g. de
anhídrido en 1 m³.

Los dispositivos se describirán en base de las
figuras.

25 La fig. 1 muestra un dispositivo, cuyos tubos re-
frigerantes están dispuestos transversalmente a su dimensión
máxima, en sección vertical;

la fig. 2 es una sección horizontal, según la línea
II - II de la figura 1;

30 la fig. 3 muestra, en sección vertical, un disposi-
tivo, cuyos tubos refrigerantes están dispuestos en su direc-



374010

- 5.-

1969

1 ción longitudinal;

la fig. 4 es una sección horizontal según la línea II - II de la figura 3.

5 El dispositivo reproducido en las figuras 1 y 2, se compone de una caja 1 paralelepípedica, en cuyo interior están dispuestos tubos 2 paralelos entre sí, que son recorridos en corriente por un líquido refrigerante. El líquido refrigerante penetra en 3 y abandona los tubos, después de pasar su corriente, en 4. Para aumentar la velocidad de la corriente del líquido en los tubos, su sección transversal de paso de caudal se reduce por los tabiques 5, 6, 7, que obligan al líquido refrigerante a recorrer grupos sucesivos de tubos, cada uno de los cuales se compone de un pequeño número de tubos, dispuestos paralelos entre sí. Todos los grupos de estos tubos están conectados en serie. El espacio interior de la caja 1 paralelepípedica está dividido longitudinalmente por la pared 8, que forma dos cámaras 8a y 8b. En la cámara 8a penetra el gas a enfriar, a través de la abertura 9, para salir por 10 como líquido, después de la separación del anhídrido de ácido maléico. De igual manera, penetra el gas en la cámara 8b, a través de la abertura 11, y sale por la abertura 12.

15 El anhídrido de ácido maléico, que se deposita en estado líquido sobre los tubos 2, fluye a los depósitos 13, 14, 15, 16, que están conectados por la tubería 17 al conducto colector 18, desde el cual se extrae el anhídrido en 19. A consecuencia de la disposición horizontal del dispositivo, el anhídrido líquido, que se deposita sobre los tubos, fluye

25 30



NOV 1969

374010

- 6.-

1

sólo por un pequeño número de tubos, de modo que se hurta rápidamente al gas cargado con vapor de agua, que recorre el dispositivo.

5

El dispositivo arriba descrito contiene un gran número de tubos refrigerantes relativamente cortos, lo que presupone que existe un número de fondos de tubos correspondiente a la longitud del dispositivo.

10

En el dispositivo representado en las figuras 3 y 4, los tubos refrigerantes, indicados solamente por rayas horizontales 34, están dispuestos en la dirección longitudinal de la carcasa. Por consiguiente, son reducidos a las dimensiones de los fondos de tubos 20 y 21 adaptadas a la anchura del dispositivo.

15

El agua de refrigeración, que penetra en 22 (fig. 3), sale por 23, después de haber recorrido todo el dispositivo a través de un camino curvado, que se le impone por los tabiques separadores 24, 25. Los gases, que contienen el anhídrido de ácido maléico, entran en 27 y salen en 28, después de haber recorrido también el dispositivo en un camino curvado, que se les prescribe por los tabiques separadores 29 (véase las figs. 3 y 4) que delimitan las cámaras 30_a, 30_b, 30_c, que están empalmadas a las tuberías 32_a, 32_b, 32_c, que a su vez desembocan en el conducto colector 33, por cuyo extremo se extrae anhídrido líquido.

20

25

Como gas de partida sirve el gas obtenido por oxidación catalítica de benzol, que, por cada 1 m³, medido en condiciones normales, contiene 37 g. de anhídrido de ácido maléico. En este contenido del gas de anhídrido de ácido

50



1969

374010

- 7. -

1

maléico, su punto de rocío está situado a 67°C.

5

El gas fluye, en uno de los dispositivos descritos precedentemente, cuyos tubos refrigerantes, por el agua conducida a través de ellos, se mantienen a una temperatura de 53 a 54°C, con una temperatura de aproximadamente 110°C.

10

En estas condiciones, el anhídrido se hace líquido a una temperatura de aproximadamente 56 a 57°C. que, por lo tanto, está situada por 3 a 4°C. más alta que su cantidad total del anhídrido contenido en los gases. Está libre de ácido maléico. Por cada 1 m² de superficie refrigerante puede contarse con la precipitación de aproximadamente 500 a 600 g. de anhídrido por hora. El resto del anhídrido de ácido maléico, que permanece en el gas, que no ha sido separado en estado líquido, se obtiene de manera conocida, a partir de los gases, que abandonan el dispositivo por lavado con agua o con un disolvente o finalmente también por ulterior refrigeración, en estado sólido.

15

20

El volumen de gas, conducido por hora a través del dispositivo, que tenía una superficie refrigerante de 66 m², importó 6500 Nm³; el gas todavía contenía 45,6 g. de anhídrido en 1 m³. En el gas residual todavía están contenidos aproximadamente 15 g. de anhídrido en 1 m³. El rendimiento de anhídrido, inmediatamente obtenido, que tenía un grado de pureza de 97%, importó según esto, aproximadamente 65% de la teoría.

25

N o t a . -

30

La presente patente de introducción, consta de las siguientes reivindicaciones:



NOV 1968

374010

- 8. -

1 1.- Procedimiento para la separación de anhídrido de ácido
maléico, a partir de los gases obtenidos en la oxidación ca-
talítica de hidrocarburos, que contienen preferentemente de
35 a 40 gramos de anhídrido de ácido maléico por metro cúbico,
5 co, por liquefacción del anhídrido en forma de vapor, caracte-
rizado porque se conduce el gas a través de un dispositivo,
en que están dispuestos tubos en sentido horizontal, pero
perpendicularmente a la dirección de la corriente del gas
conteniendo anhídrido de ácido maléico, y a través de los
10 cuales se conduce un líquido refrigerante, especialmente agua,
cuyo volumen y temperatura se regulan de tal modo que la tem-
peratura, en la superficie de los haces de tubos, sobre los
que el vapor de anhídrido entonces se hace líquido, importa
de 53 a 55°C y porque en la parte inferior del dispositivo,
15 a través de aberturas en forma de embudo, se extrae el anhí-
drido de ácido maléico líquido.

2.- Procedimiento para la separación de anhídrido
de ácido maléico.

Según se describe y reivindica en la presente memo-
ria descriptiva, la cual consta de nueve hojas foliadas y
20 escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a 28 de Noviembre de 1968

CARLOS ROEB
R. R.

25

Fdo: Francisco del Pozo

30

Fig. 2

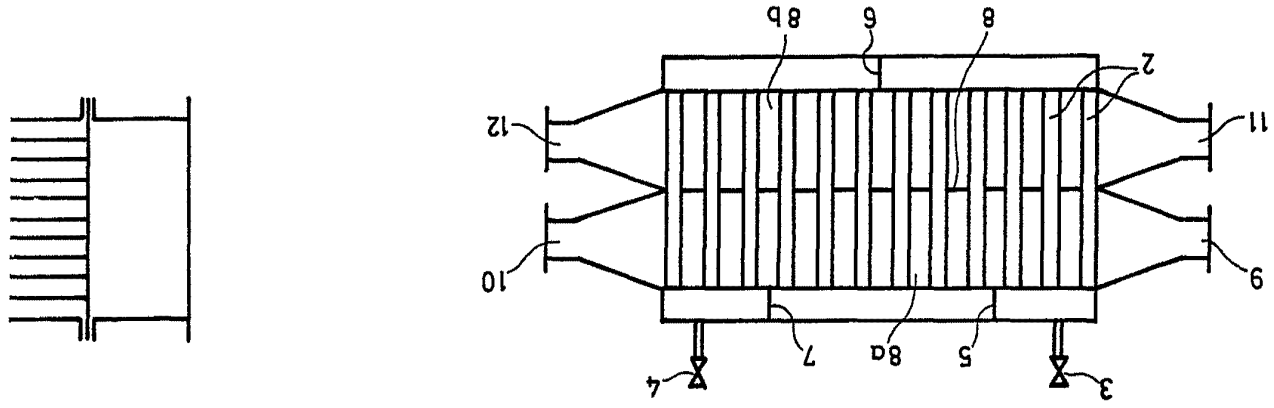
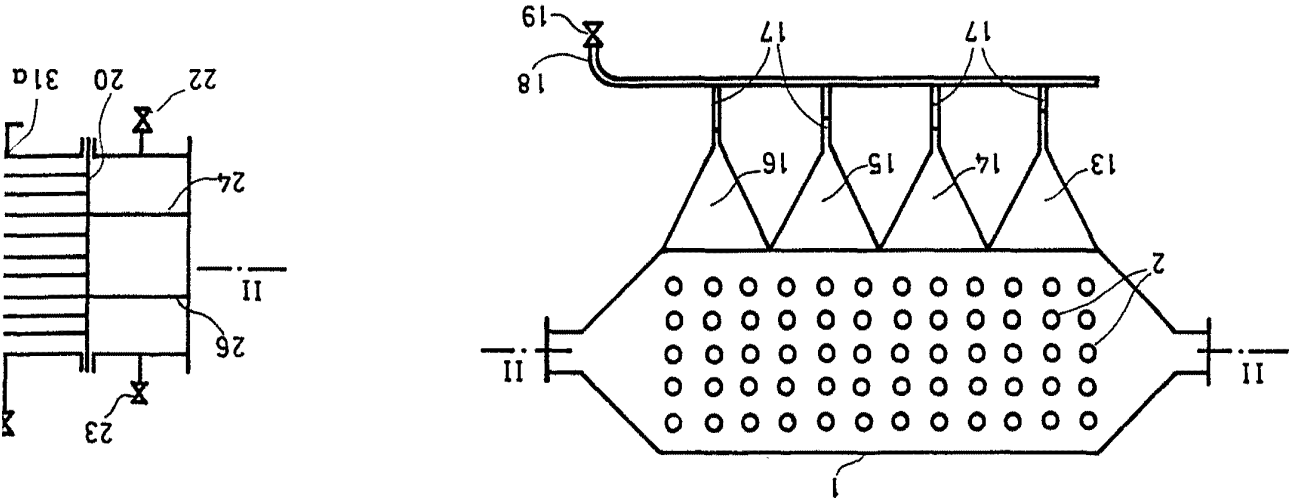


Fig. 1



3 10 10



374010

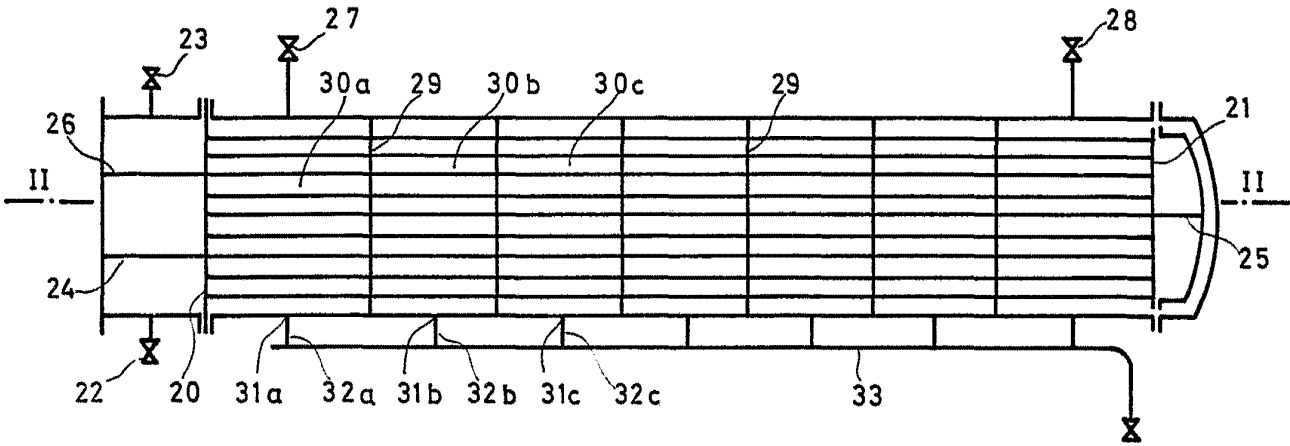


Fig. 3

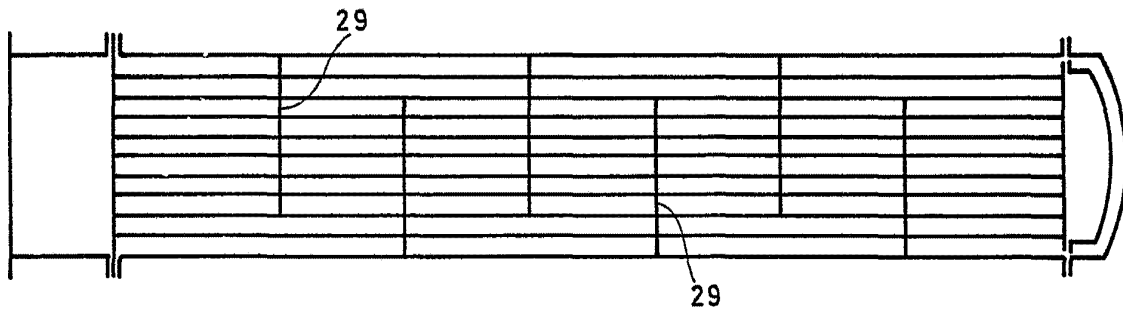


Fig. 4

ESCALA MÉRITO
CARLOS ROBE
P.R.

500: Fradaino del Pozo