



143222

Memoria descriptiva que se acompaña a la Solicitud de Patente de Invención por VEINTE años, a favor de I. G. F a r b e n - i n d u s t r i e A k t i e n g e s e l l s c h a f t, residente en Frankfurt am Main (Alemania), por "UN PROCEDIMIENTO PARA ENFRIAR GASES CALIENTES, ESPECIALMENTE LOS QUE POSEEN UN ELEVADO CONTENIDO DE VAPOR DE AGUA", presentada en el Ministerio de Industria y Comercio.

El enfriamiento de gases con elevado contenido de vapor de agua ofrece considerables dificultades, pues hay que evacuar inmediatamente, en el momento de la condensación, el elevado calor de condensación del vapor de agua, lo cual hasta ahora sólo se ha
5 logrado empleando cantidades extraordinariamente grandes de líquido refrigerante. Así por ejemplo, en la transformación del óxido de carbono en gas de agua con vapor de ésta, la refrigeración del gas transformado, de 150°C a 60°C, con condensación simultánea de unos 250 gramos de vapor de agua por cada m³, exige, aun con re-
10 frigeración directa, una cantidad de agua refrigerante de unos 10 kg por cada m³ de gas.

El presente invento permite eliminar estas dificultades, y, para este objeto, emplea una espuma de gas y líquido para la refrigeración indirecta de tales gases, bastando una fracción de la
15 cantidad hasta ahora necesaria de agua refrigerante. El gas que se ha de refrigerar, y que contiene vapor, corre, entonces, por uno de los lados de la superficie refrigerante, preferentemente de arriba hacia abajo, y la espuma refrigerante de líquido y gas



corre por el otro lado de abajo hacia arriba.

20 De esta forma se logra que por el lado de la espuma de la
superficie refrigerante exista, por cuanto alcanza la espuma en
todas partes al mismo tiempo, agua refrigerante y también gas re-
frigerante. La transmisión del calor tiene lugar entonces desde la
superficie refrigerante a la película líquida de las burbujas de
25 espuma constituida por agua refrigerante y desde aquí luego inme-
diatamente al gas refrigerante encerrado en las burbujas de agua
refrigerante, pudiéndose aprovechar inmediatamente el calor de
condensación dejado libre en la zona de la espuma en cualquier
punto de la superficie refrigerante, para evaporar el líquido
30 refrigerante en el gas refrigerante (en las burbujas gaseosas).
De esta forma el coeficiente de transmisión del calor del lado de
la espuma alcanza el valor del coeficiente de transmisión del otro
lado (transmisión térmica del vapor de agua que se condensa), de
suerte que basta con pequeñísimas superficies refrigerantes y pe-
queñísimas cantidades de agua refrigerante. Entonces el calor no
35 sólo se cede a las burbujas que tocan directamente la superficie
refrigerante, sino que también se transmite, por aquéllas, de bur-
buja a burbuja. Por efecto del caldeo, se dilatan las burbujas
al ascender, cada vez más (véase la figura) y, al mismo tiempo,
40 se reduce también cada vez más el espesor de la película líquida
de las diversas burbujas, hasta que finalmente éstas revientan, y
la porción no evaporada de su película se desgarrá en una neblina
finísima que asciende y continúa evaporándose. Se puede, por con-
siguiente, de este modo saturar de vapor de agua el gas refrigeran-
te, aprovechando el calor de condensación del gas que se ha de en-
45 friar, lo que, por ejemplo, ocurre en la reacción al principio men-
cionada. En este caso, la cantidad de gas refrigerante es por ejem-
plo sólo $\frac{1}{1,3}$ de la cantidad definitiva de gas que hay que refri-
gerar.

50 La espuma del líquido y gas puede producirse de cualquier
forma. Pueden, por ejemplo, mezclarse entre sí el gas y el líquido



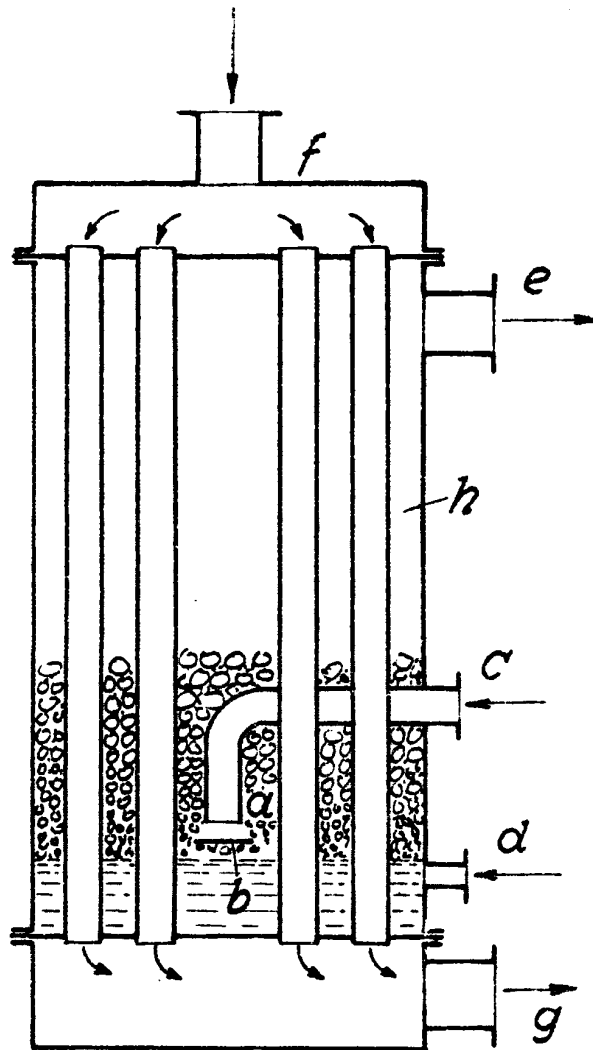
mediante agitadores o inserciones de filtro o similares, con o sin
adición de medios espumantes. Pero en la forma más sencilla se ob-
tiene la formación de la espuma del modo que se desprende de la
55 * figura, empleando una o varias boquillas, apantallándose la boca
a del tubo de salida del gas mediante una sencilla placa de rebo-
te b, de tal manera que el gas salga con gran velocidad, preferen-
temente en sentido horizontal. La espumación así lograda aun sin
medio espumante es de tal efecto que la espuma obtenida, por ejem-
60 plo también en la cámara exterior del refrigerante tubular ilus-
trado en la figura, se distribuye uniformemente entre los tubos.
La boquilla de admisión del gas puede, sin perjudicar el efecto,
colocarse también lateralmente entre el haz de tubos y el manto
exterior del refrigerante tubular.

65 En la figura, el gas refrigerante se introduce por c y el
agua refrigerante por d, mientras que la salida del gas previa-
mente calentado y saturado de vapor de agua tiene lugar por e.
El gas que hay que enfriar se introduce por f y, después de re-
correr los tubos refrigerantes, abandona al refrigerante por la
70 tobera g.

Siendo igual la superficie refrigerante e igual la cantidad
de medio refrigerante, la cantidad de vapor de agua, expulsada
del gas que se ha de enfriar por condensación, es aproximadamente
3 1/2 á 4 veces mayor que la que se obtiene cuando se hace pasar
75 por la cámara gaseosa del refrigerante tubular el gas refrigerante
sin formación de espuma.

El presente procedimiento puede naturalmente emplearse tam-
bién para enfriar gases secos, o gases con pequeño contenido de
humedad, ofreciendo aquí la refrigeración con espuma la gran ven-
80 taja de que la acción refrigerante puede en forma sencilla aumen-
tarse también considerablemente por el lado de la refrigeración,
donde, por regla general, no es posible (refrigerante tubular)
influir en el paso del calor aumentando la velocidad.

Las superficies refrigerantes pueden, además de disponerse



escala variable.

por: I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft