

Caso 956

Patente Española

MEMORIA

descriptiva sobre *Un procedimiento de condensación del azufre
Separando este de los gases calientes que contienen polvo
de azufre.*

POR

Imperial Chemical Industries Limited

DE

*Millbank**London**Inglaterra*

Caso 956.

=====



Memoria descriptiva

sobre

"Un procedimiento de condensación del azufre separando
"éste de los gases calientes que contienen polvo de azufre".

=====

Solicitantes: Imperial Chemical Industries Limited,
residentes en Imperial Chemical House,
Millbank, Londres, Inglaterra.

=====

- El presente invento se relaciona con la separación del azufre elemental, de los gases calientes que contienen polvo en forma de pequeñas cantidades de vapor de azufre, estando concebido dicho invento para
5. realizar especialmente un método eficaz de recoger el azufre de los productos de reacciones gaseosos y calientes en los que se forma como por ejemplo, la reducción del bióxido de azufre por carbono a elevada temperatura. Semejantes gases suelen contener azufre a una concentración
10. relativamente baja, y al ser manipulados se tropieza con muchas más dificultades que cuando se trata de vapores de azufre concentrados. Cuando semejantes vapores de azufre diluidos se enfrían desde la elevada temperatura a que se forman, que muy bien puede ser del orden de mil
15. grados Centígrados, se ha visto que el azufre se condensa



en forma de niebla o vaho o vapor consistente en partículas de azufre líquidas o sólidas, en un estado de división tan fino que se hace sumamente difícil separarlas del gas.

Hemos podido comprobar por experimentos que la temperatura a que tiene lugar dicha condensación varía con arreglo a la concentración del vapor de azufre en el gas, como lo demuestra la tabla siguiente, en la que, las concentraciones se expresan en gramos de azufre por metro cúbico de gas.

	<u>Concentración de azufre.</u>	<u>Temperatura de condensación</u>
25.	50.	216º C.
	100.	234º C.
	150.	247º C.
	200.	256º C.
30.	250.	264º C.
	300.	270º C.

Así, por ejemplo, si un gas que contiene 8% de bióxido de azufre es reducido haciéndole pasar sobre cok a una temperatura de 1100º C, dará de sí un gas que contendrá aproximadamente 1 por ciento de vapor de azufre, correspondiente a una concentración de unos 90 gramos proximately de azufre por metro cúbico, y este vapor empezará a condensarse en forma de vaho o niebla a una temperatura de unos 230º C. Esta niebla o vaho podrá ser encaminada por un espacio frío, o ser lanzada contra una superficie fría, sin que se produzca deposición sensible de azufre.

Hemos observado, sin embargo, que si semejante vaho o niebla se mantiene a una temperatura moderadamente elevada que oscile desde la temperatura de condensación a la de 100º C. durante un periodo determinado de tiempo por ejemplo, de 5 segundos en adelante, según el estado de concentración a que esté el azufre en el gas, las partículas de azufre llegan a estar en un estado de división mucho menos fina, en el cual pueden ser fácilmente separadas del medio gaseoso, por ejemplo, mediante contacto



55. con una superficie fría, o por filtración. En uno de los casos, un vapor de azufre diluido, sometido a un rápido enfriamiento dió lugar a un vaho en el que las partículas tenían un diámetro de un micromio aproximadamente, mientras que un vapor análogo al ser tratado por el antedicho método dió partículas que tenían un promedio de diámetro de 30 micromios.

60. Tambien hemos podido observar, que con objeto de poder obtener resultados uniformes y seguros por el antedicho método habrá de tenerse en cuenta la cantidad de partículas de polvo, (materia extraña), que hay presente en el gas o vapor inicial. Por ejemplo, si hay presente un número relativamente grande de partículas de polvo, obran, al parecer, como núcleos de condensación e impiden el desarrollo de partículas de azufre mayores. Tambien parece posible que la producción de partículas de azufre relativamente grandes sea debida, no tanto a la fusión de las partículas más pequeñas, o al crecimiento de partículas pequeñas en su principio, como a la formación de un vapor de azufre recalentado, el cual, si las condiciones de enfriamiento están reguladas con el cuidado debido, se condensará en forma de partículas relativamente grandes. Para que esto ocurra habría necesidad de que no hubiese un gran número de núcleos de condensación presentes con tendencia a impedir hipersaturación, pero por otra parte, la presencia de un determinado número de núcleos de condensación es ventajosa por cuanto que dichos núcleos tienden a iniciar la condensación, la cual de otra suerte, podría retardarse más de lo debido.

70. Con arreglo al invento, el porcentaje o proporción de polvo en el gas o vapor inicial, se regula de manera que evite condensación prematura del azufre en forma de partículas relativamente pequeñas, y se permite la presencia de una determinada proporción de partículas de polvo, a fin de evitar retardación indebida en la

75.

80.

85.



condensación.

- Al graduar el contenido o porcentaje de polvo en el gas o vapor inicial, el gas se podrá limpiar de las partículas de polvo, ya sea en su totalidad o en parte, mediante filtración, por ejemplo, a través de hilo o lana de vidrio o amianto o por precipitación electrostática.
90. Ahora bien, como es difícil efectuar un control preciso del porcentaje de polvo que contiene el gas o el vapor por dichos medios, se prefiere el sistema de eliminar las partículas de polvo de la manera más perfecta posible, por un medio cualquiera conveniente, y añadir luego al gas o vapor purificado, la suficiente cantidad de gas o vapor crudo que imprima el necesario grado de concentración de núcleos de condensación.
95. Los gases calientes que contienen azufre libre son luego sometidos a un enfriamiento regulado en condiciones tales que dichos gases se vayan enfriando lentamente a través de la escala o gama de temperaturas que sigue a la en que se produce el vapor o vaho. Así, por ejemplo, la intensidad de enfriamiento podrá ser de 0.1 a 25° C por segundo, y de preferencia de 5 a 10° C por segundo. Semejante enfriamiento puede ser realizado en fases o etapas, por ejemplo, haciendo pasar el gas por una serie de recipientes mantenido cada uno de ellos a una temperatura uniforme dentro de cuyo margen tiene lugar el añejamiento. También es potestativo hacer que el enfriamiento sea continuo por toda la citada gama, es decir, haciendo pasar el gas a través de una cámara o torre, cuya intensidad natural de enfriamiento se modifica mediante un revestimiento aislante, a fin de mantener el gas dentro del margen de temperatura deseado. La cámara de enfriamiento podrá afectar también la forma de una caldera calentada por calor perdido, de cuya manera una gran parte del calor sensible de los gases, se recupera en forma de vapor. Después del enfriamiento,
- 100.
- 105.
- 110.
- 115.
- 120.



el azufre podrá ser separado del gas, de una manera cualquiera conveniente, como por ejemplo, por filtración o por sedimentación en cámaras grandes.

EJEMPLO.

125. Un gas que contenía 8 por ciento de SO_2 , siendo el resto nitrógeno, fué pasado a través de una masa de cok a la temperatura de 1100°C , y a una intensidad de 100 litros por hora. El gas resultante contenía aproximadamente 100 gramos de azufre elemental por metro
130. cúbico de gas, (medido a 20°C) y tenía una temperatura de condensación (punto de humedad) de 230°C .
- Este gas fué pasado en sentido descendente por un tubo vertical de 150 centímetros de largo y de 2.5 centímetros de diámetro, dividido en cinco trozos
135. de 30 centímetros de largo cada uno. En el primer trozo o sección del tubo el gas se dejó enfriar de 1100°C a 220°C . Los cuatro trozos siguientes del tubo se mantuvieron a temperaturas de 220°C , 190°C , 170°C y 130°C , respectivamente, mediante revestimiento y por calentamiento
140. eléctrico. Dejando margen para el cambio volumétrico del gas, la totalidad del tiempo en que el gas tardó en pasar por las últimas cuatro partes o trozos del tubo fué de 6 segundos próximamente.
- Una muestra de gas tomada de la sección del
145. tubo que se mantuvo a 220°C fué dejada enfriar rápidamente haciendo que chocase en el cursor de un microscopio. Examinada la muestra se vió que las partículas de azufre depositadas en el cursor tenían por término medio un diámetro de 1-3 micromios. Otra muestra de gas
150. tomada del fondo de la última sección o trozo del tubo, de una manera análoga demostró que las partículas de azufre tenían un tamaño medio de 20 micromios.

- En un experimento posterior, un gas que contenía azufre producido de una manera análoga, fué
155. limpiado de partículas de polvo por filtración a través



- de un tarugo de lana de amianto, mientras se hallaba todavía por encima de la temperatura de condensación del azufre a dicho grado de concentración. El gas fué luego pasado a la misma intensidad o sea a razón de 100 litros por hora, por el tubo vertical en secciones mantenidas a las mismas temperaturas. Una cantidad de gas igual a unos 2 litros por hora fué pasada por el filtro y mezclada con el resto del gas contenido en el trozo de tubo mantenido a 220° C. Pudo entonces observarse que el gas salido de la última sección del tubo y recogido como antes en el cursor de un microscopio, contenía partículas de azufre, ninguna de las cuales tenía un diámetro menor de 30 micromios.

N O T A.

- Habiendo ya descrito ampliamente la naturaleza de nuestro invento, así como la manera de llevarlo a la práctica, debemos hacer constar que las disposiciones anteriormente descritas son susceptibles de ligeras modificaciones de detalle, sin que se altere el principio fundamental del invento, y lo que constituye su esencia y por lo que solicitamos patente de invención por veinte años en España es por: "Un procedimiento de condensación del azufre separando éste de los gases calientes que contienen polvo de azufre"; caracterizándose por lo siguiente:
180. 1º.= Por un procedimiento que comprende el graduar el porcentaje de polvo de azufre contenido en el gas, a fin de producir un número relativamente pequeño de núcleos de condensación, y en someter el gas a un enfriamiento lento, de cuya manera se obtienen partículas de azufre de mayor tamaño fácilmente separables mediante filtración o precipitación.
185. 2º.= Un procedimiento con arreglo a la reivindicación 1ª, en el que el porcentaje de polvo en el gas se gradúa añadiendo una fracción regulada del gas que contiene polvo en su origen a un volumen relativamente
- 190.



grande del mismo gas inicial del que se hayan eliminado materialmente las partículas de polvo.

195. 3º.= Un procedimiento con arreglo a las reivindicaciones 1ª o 2ª, en el que el gas de origen se obtiene reduciendo gases de bióxido de azufre diluido con carbono a una elevada temperatura.

200. "Un procedimiento de condensación del azufre, separando éste de los gases calientes que contienen polvo de azufre"; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria.

Esta memoria consta de siete hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 5 de Junio de 1931.

IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED.

P.P.