

09

PATENTE DE INVENCION

=====

Le A 15 457-Sp.

Int. CIA: B01D 45/16,
B04C 5/10

Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA SEPARAR SOLIDOS
DE UNA CORRIENTE DE GAS.

=====

Solicitante: BAYER AKTIENGESELLSCHAFT., entidad alemana, resi-
dente en Leverkusen-Bayerwer, República Federal
Alemana.

=====

1 vorecida por la rotación de la mezcla de gas y sólidos en el in-
terior del ciclón puede provocar obstrucciones en el interior
del ciclón, en el medio de descarga de los sólidos y/o en la
salida de gas. Con ésto se empeora la separación o bien el ci-
5 clón llega a ser, después de un breve tiempo de servicio, total-
mente ineficaz como separador para tales sólidos.

En el caso de otras sustan-
cias, es necesario proteger las paredes contra la abrasión cau-
sada por partículas de sólidos frotantes, a fin de impedir la
10 contaminación de la sustancia sólida separada con el material
de pared desprendido por abrasión y también para impedir una
destrucción de las paredes. Además puede ser necesario prote-
ger las paredes contra la corrosión provocada por un gas agre-
sivo.

15 Ahora se ha encontrado un
procedimiento para separar sólidos de una corriente de gas,
el cual se caracteriza, porque en un separador, a modo de un
ciclón, las superficies interiores adyacentes a la corriente de
gas y sólidos constan por lo menos en parte de un material poro-
20 so y por las paredes porosas se hace pasar desde afuera hacia
el espacio interior un gas de tal modo que se forma una película
de gas sobre las superficies interiores.

Además, constituye un objeto
de la presente invención un dispositivo para separar sólidos de
25 mezclas de gas, el cual consta de un ciclón con una tubuladura de

1 salida de gas, así como con un caño de suministro, estando el
ciclón y la tubuladura de salida de gas provistos de una pared
exterior hermética y teniendo el lado interior paredes porosas
y habiendo, entre la pared exterior hermética y la pared inte-
5 rior porosa espacios intermedios provistos de conductos sumi-
nistradores de gas.

Por medio de este procedi-
miento y de este dispositivo, es posible separar, de gases,
sólidos que pueden conducir a obstrucciones y abrasión en ciclo-
10 nes. A tales sólidos pertenecen particularmente pigmentos de
partícula fina, tales como por ejemplo TiO_2 obtenido por el
llamado procedimiento de cloruro.

Por esto, como ejemplo de
la aplicación, se cita la separación de partículas de sólidos,
15 tales como los formados en reacciones de fase gaseosa entre
halogenuros de metales y metaloides, por ejemplo de cloruros
de titanio, silicio, circonio, hierro, zinc, cromo o aluminio y
gases conteniendo oxígeno a temperaturas de aproximadamente
800 y 1500°C.

20 Los gases de reacción constan
esencialmente de halógeno, por ejemplo cloro, y de cierta pro-
porción de gases inertes, tales como nitrógeno y/u óxidos de
carbono y oxígeno.

Con el procedimiento según la
25 invención, es posible separar también a temperaturas encima de

1 400°C una gran parte de las partículas de sólidos, aunque estas
partículas finas que en parte son aplicadas como pigmentos,
por una causa aún no completamente aclarada, tienen una fuer-
te tendencia a la adherencia a paredes, respectivamente a la
5 conglomeración.

En base a las Figuras 1 y 2,
se explican mas detalladamente el procedimiento segun la inven-
ción, así como dispositivos apropiados para su ejecución.

En las Figuras 1 y 2, los nú-
10 meros de referencia 1, 2, 3 y 10 indican tubuladuras de sumi-
nistro, respectivamente de descarga para gases y/o sólidos,
4 y 5 indican paredes herméticas, 6 y 7 paredes porosas y 8 y
9 espacios intermedios.

De acuerdo con la Figura 1,
15 el gas en bruto conteniendo las partículas de sólidos es introdu-
cido por la tubuladura de suministro 1 tangencialmente en el ci-
clón. El sólido separado es descargado por la tubuladura 2. El
gas librado de una mayor parte de los sólidos es conducido por
vía de la tubuladura 3 a un subsiguiente separador conectado en
20 serie. El ciclón tiene una camisa exterior hermética 4. Tam-
bien la salida de gas tiene una camisa exterior hermética 5. En
el lado interior del ciclón y de la salida de gas están dispuestas
paredes porosas 6 y 7.

En los espacios intermedios
25 8 y 9 entre las camisas herméticas y las paredes porosas se in-

1 comitantemente problemas de la resistencia o consistencia y
de la corrosion. Pueden aplicarse materiales de construccion
metalico o también no metalicos, por ejemplo materiales cerami-
cos o carbón, respectivamente grafito. La porosidad de las pare-
5 des instaladas puede ser producida por sinterizacion; ademas es
posible producir paredes porosas por procedimientos, tales co-
mo estampacion o perforacion, o por procedimientos electroliti-
cos. También es posible la instalación de tamices o tejidos. El gas
que se hace pasar bajo presion a traves de las paredes porosas,
10 es dependiente del respectivo procedimiento. Es conveniente ele-
gir el gas de tal modo que el mismo se comporta como un gas
inerte con respecto al gas conteniendo solidos, con respecto a
los solidos y con respecto a los materiales de construccion del ci-
clón y de los subsiguientes aparatos conectados en serie con el
15 ciclón. En ciertos procedimientos es ventajoso aplicar gases
purificados y enfriados de retorno de la respectiva reaccion.

Es conveniente calcular la
cantidad de gas lavador protector que pasa a través de las pare-
des porosas en base a la superficie porosa. El valor así determi-
20 nado es llamado, en el sentido de la presente invencion, carga
especifica y tiene la dimension: litros de gas por hora por cm^2
de superficie de pared porosa. La carga especifica es ampliamen-
te dependiente de las dimensiones del ciclón, de la cantidad de gas
tratado y del tamaño y de la densidad de las partículas de solidos.
25 Si la carga especifica es demasiado baja, entonces la película de

1 gas sobre la pared es insuficiente para impedir la formación
de depósitos y/o la abrasión de material de pared. Si la carga
específica es demasiado alta, partículas de sólidos son devuel-
tas a la corriente de gas; de modo que es reducido el rendi-
5 miento de la separación. Es conveniente ajustar la cantidad
de gas lavador protector de tal modo que la carga específica
corresponde a un valor dentro del margen de 1 a 200 litros, pre-
feriblemente de 5 a 100 litros por hora por cm^2 de superficie de
pared porosa.

10 En ciertos procedimientos es
ventajoso realizar la separación de sólidos en varios ciclones con
paredes porosas.

Además, en el caso de ciertos
sólidos, en cuanto a la separación, se produce una alteración ven-
15 tajosa de los sólidos. Debido a la turbulencia y al posible choque
mutuo de partículas, superficies de partícula tendientes a adhe-
rirse llegan a ser ampliamente inactivas y/o partículas finas pue-
den formar mayores aglomerados, con el resultado de que la sepa-
ración en ciclones normales subsiguientes o en otros separadores
20 deja de causar dificultades.

Además se ha constatado que
por adición de pequeñas cantidades de agua - aproximadamente
0,05 a 3 % en peso calculado sobre la proporción de sólidos, es-
pecialmente en estado de vapor - al gas en bruto antes de la intro-
25 ducción en el ciclón o por adición de agua directamente en el ciclón

1 en la proximidad de su eje longitudinal, puede lograrse un
aumento de la aglomeración y con este un mejoramiento de la
separación.

5 Las ventajas especiales de
este procedimiento según la invención y del dispositivo apro-
piado para su ejecución son:

a) Por impedirse los depósitos,
es posible una separación continua sin perturbaciones de sólidos
difíciles tendientes a adherirse, en un servicio continuo.

10 b) Es posible una separación
también a temperaturas elevadas.

c) Dado que se impide una
abrasión de las paredes, es posible una separación de sólidos,
para las cuales es indeseada una contaminación por abrasión del
15 material de las paredes.

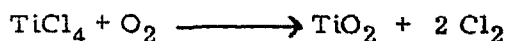
d) Las paredes porosas pueden
ser adaptadas ampliamente a los tipos de construcción de ciclo-
nes de eficacia comprobada.

Ahora se explicará todavía
20 más detalladamente el procedimiento según la invención en ba-
se a los siguientes ejemplos.

Ejemplo 1.

Se evaporaron 60 l/h de te-
tracloruro de titanio líquido ($TiCl_4$), se los sobrecalentaron y
25 se los introdujeron con una temperatura de $450^{\circ}C$ en un reactor.

1 Simultáneamente se suministró, perpendicularmente a la co-
rriente de $TiCl_4$, en la zona de reacción del reactor una mez-
cla de gases consistente en oxígeno y nitrógeno calentada en el
arco voltaico a aproximadamente $1800^{\circ}C$. Correspondientemen-
5 te a la ecuación



se forma dióxido de titanio (TiO_2) y cloro (Cl_2). Por adición de
nitrógeno y de cloro y por intercambio indirecto de calor, el
gas conteniendo TiO_2 se hizo entrar en un separador conforme
10 a la Figura 2. Las paredes de este separador, en su cara adya-
cente a la corriente de gas caliente, constaban de grafito poroso.
La mezcla de gases y sólidos, tenía en la entrada una temperatu-
ra de $435^{\circ}C$. Las paredes exteriores del ciclón estaban provis-
tas de una refrigeración por agua. Las paredes hermeticas para
15 gases constaban de acero inoxidable.

El gas de entrada tenía un
contenido de sólidos de aproximadamente $90 \text{ g de } TiO_2 \text{ por m}^3$
de gas -calculado a una temperatura de $435^{\circ}C$. Las paredes po-
rosas fueron lavadas con una cantidad de nitrógeno de 10 litros
20 por hora por cm^2 de superficie. Como superficie de referencia,
se tomo como base la superficie interior del ciclón (5500 cm^2),
constituida por paredes porosas. La duración de ensayo era de
6 horas. Durante el tiempo de ensayo se separaron en el ciclón
61 % del TiO_2 producido. Después del ensayo se abrió el ciclón.
25 El ciclón no estaba obstruido en ninguna parte.

1 El producto tenia una calidad
excelente. Ni en el dióxido de titanio separado, ni en las paredes
de grafito podía constatarse una abrasion. Se hizo trabajar el ciclón en otros 25 ensayos con un tiempo de ensayo total de más
5 de 200 horas, sin que pudieran constatarse alteraciones en el producto o sobre las paredes.

Ejemplo 2.

Se eligió el mismo arreglo de ensayo y la misma realizacion de ensayo que en el Ejemplo 1.
10 Así bajo iguales condiciones que en el Ejemplo 1, se hizo entrar la mezcla de gases y sólidos en la separación. El ciclón con paredes porosas fue reemplazado por un ciclón con refrigeracion por agua, sin paredes porosas. Este ciclón, cuyas paredes constaban de aluminio, tenía esencialmente las mismas dimensiones interiores que el ciclón en el Ejemplo 1.
15

Al cabo de un tiempo de ensayo de unos 30 minutos, la abertura de descarga de producto del ciclón estaba totalmente obstruída, de modo que ya no era posible una separación de sólidos.

20 Ejemplo 3.

Se eligió el mismo arreglo y la misma realización de ensayo que en el Ejemplo 1. Pero los gases, después de abandonar el ciclón con las paredes porosas
atravesadas por un gas, se introdujeron en el ciclón con refrigeración por agua segun el Ejemplo 2. Se interrumpió el ensayo al
25

1 por 20 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO
PARA SEPARAR SÓLIDOS DE UNA CORRIENTE DE GAS; caracteri-
zándose por lo siguiente:

5 1.- Procedimiento y dispositi-
vo para separar sólidos de una corriente de gas, caracte-
rizándose el procedimiento porque la mezcla de gas y de sólidos se hace pasar por un separador a modo de un ciclón, en el cual las superficies interiores adyacentes a la corriente de gas y de sólidos consta por lo menos en parte
10 de un material poroso, y las paredes porosas son atravesadas desde fuera hacia el interior por un gas de tal modo que sobre dichas superficies interiores se forma una película de gas.

15 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque a través del material poroso se hace pasar una cantidad de gas entre 1 y 200 litros por hora por cm^2 de superficie de pared porosa.

20 3.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque los sólidos separados tienen propiedades de pigmentos.

25 4.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque los sólidos separados se forman en reacciones en fase gaseosa entre halógenos de metales o metaloides y gases conteniendo oxígeno.

1 5.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el gas que atraviesa las paredes porosas es gas de retorno de la reacción en fase gaseosa.

5 6.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la sustancia sólida separada es TiO_2 .

10 7.- Dispositivo para la realización del procedimiento según las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque comprende un ciclón con caño de suministro y tubuladura de salida de gas, estando el ciclón y la tubuladura de salida de gas provistos de paredes exteriores herméticas y de paredes interiores porosas y estando los espacios intermedios entre las paredes exteriores herméticas y las paredes interiores porosas provistos de
15 tubuladuras de admisión de gas.

20 8.- Procedimiento y dispositivo para separar sólidos de una corriente de gas, tal y como sustancialmente descrito en la presente Memoria, e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 14 hojas escritas a máquina por una sola cara.

- 5 MAR. 1975

Madrid,

BAYER AKTIENGESELLSCHAFT L. GONZALEZ ACEBO Y RUBEN

Por el Firmador L. Goetz Fernández

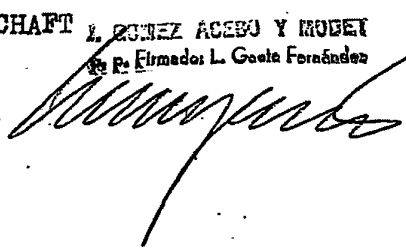
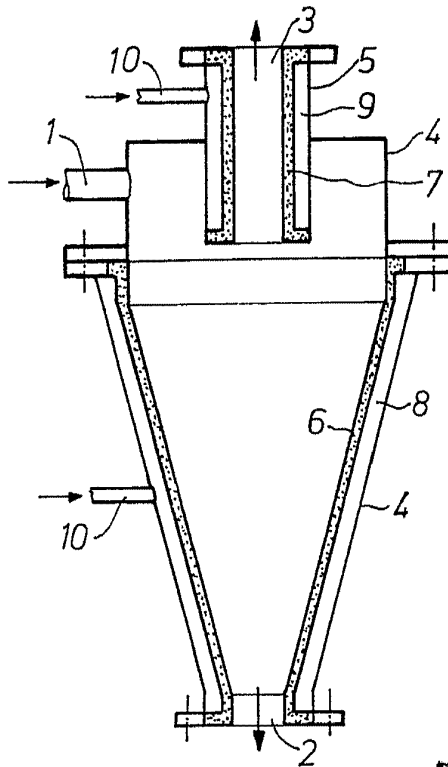


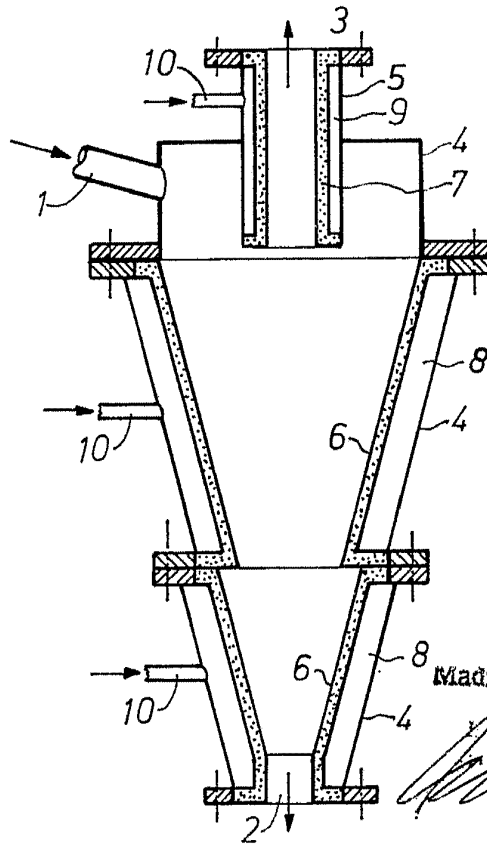


FIG. 1



ESCALA
VARIABLE

FIG. 2



- 5 MAR. 1975

Madrid

BOBENZ ACERO Y RUBEN
Firmado: L. Gato Fernandez