

25 AGO. 1964

P.- 27.214

303411

A 2628 Span
"Hydrozyklon"



303411

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de J.M. VOITH G.m.b.H., entidad alemana, establecida en Heidenheim (Brenz), República Federal Alemana,

por:

"UN DISPOSITIVO SEPARADOR DE CICLON O DE TURBULENCIA PARA CLARIFICAR SUSPENSIONES CARGADAS DE CUERPOS EXTRAÑOS"

El invento se refiere a un separador de ciclón o de turbulencia para aclarar suspensiones o estados similares cargadas con cuerpos extraños y similares. Tales separadores de ciclón tienen una importancia especial en la preparación de suspensiones de fibras para la fabricación de papel, cartón o similares, porque estas suspensiones contienen en estado sin tratar no sólo cantidades notables de cuerpos extraños pesados a ser separados (arena, partículas metálicas, etc.), sino también aire y otros gases indeseables así como también cuerpos extraños lige-

10



25

ros perturbadores, como por ejemplo trocitos de corteza o similares. En este caso se entiende bajo cuerpos extraños pesados los cuerpos extraños cuyo peso específico es mayor que el de la suspensión, mientras que los cuerpos extraños con un peso específico menor que el de la suspensión se designan como cuerpos extraños ligeros.

5

Los separadores de ciclón conocidos poseen una cámara de turbulencia esencialmente con forma tubular, que presenta en su extremo una abertura tangencial de entrada para la suspensión a aclarar. Por penetrar tangencialmente recibe la suspensión a aclarar un fuerte movimiento rotacional, en el cual primeramente son desplazados hacia afuera los cuerpos extraños pesados contenidos en la suspensión de modo que son separados de la suspensión. A través de una abertura de salida dispuesta en el otro extremo de la cámara de turbulencia son desalojados de la cámara de turbulencia los cuerpos extraños pesados separados. La suspensión liberada de los cuerpos extraños pesados, pero que por lo regular contiene aún cuerpos extraños ligeros y gases, se dirige antes de alcanzar esta abertura de extracción, hacia el centro en dirección al eje longitudinal de la cámara de turbulencia y tiende a alejarse entonces de la abertura de extracción y a acercarse a la abertura de captación de un tubo de extracción sumergido centrado en la cámara de turbulencia, a través del cual es conducida hacia afuera.

10

15

20

25

Con el movimiento de torbellino de la suspensión se forma en el interior de la cámara de turbulencia un espacio hueco central, que atraviesa a esta cámara de turbulencia en sentido longitudinal y se extiende hasta

30

303411

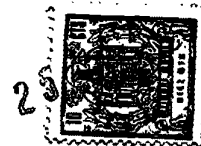


dentro del tubo de extracción para la suspensión liberada de los cuerpos extraños pesados. Los gases contenidos en la suspensión en la forma de finas burbujitas son impulsados hacia este espacio hueco bajo el efecto de este movimiento de torbellino y pasan finalmente a éste. Normalmente; por lo tanto, el espacio hueco está lleno de gases, sobre todo de aire. El volumen del espacio hueco lleno de gas permanece en promedio constante durante el funcionamiento del separador de ciclón, porque la corriente que rodea inmediatamente a este espacio hueco extrae parte de esta carga de gas y la desaloja hacia afuera.

El espacio hueco lleno de gas o núcleo de gas está rodeado de una superficie de líquido libre, que está formada por la suspensión liberada de los cuerpos extraños pesados. Al igual que en una superficie de agua natural nadan en la superficie los cuerpos de bajo peso específico, también los cuerpos extraños ligeros contenidos en la suspensión se acumulan en la superficie límite entre la suspensión y el núcleo de gas o espacio hueco en una capa flúida más o menos gruesa. La existencia de tal espacio hueco o núcleo de gas favorece por lo tanto la formación de la capa flúida, compuesta principalmente de cuerpos extraños ligeros separados, que envuelve el espacio hueco o núcleo de gas.

Se conocen separadores de ciclón que están dotados de dispositivos de extracción especiales para cuerpos extraños ligeros. En un separador de ciclón conocido existe en el lado exterior de un tubo de extracción para la suspensión aclarada que penetra desde arriba en la cámara de turbulencia un canal para la evacuación de cuerpos

303411



extraños ligeros. Pero puesto que en los separadores de ciclón la parte sustancial de los cuerpos extraños ligeros se reúne en la parte interior de la corriente turbulenta que se dirige hacia el tubo de extracción para la suspensión aclarada, la mayoría de estos cuerpos extraños ligeros no llegan a la abertura de entrada del canal mencionado, sino permanecen en la suspensión y son evacuados junto con ésta.

En otra solución constructiva conocida, dotada de una conducción de evacuación central para cuerpos extraños ligeros separados, de un separador de ciclón se evita la formación de un espacio hueco o núcleo de gas en la corriente de torbellino por medio de un tubo soporte para un platillo de desviación conducido centralmente desde arriba a través de la cámara de turbulencia, platillo que apantalla la cámara de turbulencia respecto al espacio de acumulación de suciedad situado debajo de ésta y sobre cuya cara superior es desviada hacia adentro y arriba la suspensión liberada de cuerpos extraños pesados en la parte radialmente exterior de la cámara de turbulencia (materia útil), antes de que entre en la abertura de captación del tubo de extracción para la materia útil (tubo de materia útil) que se halla encima del platillo de desviación cerca de él. Dentro del tubo de materia útil está dispuesta la abertura de captación de la conducción de evacuación para los cuerpos extraños ligeros separados, abertura que rodea coaxialmente al tubo soporte central. Pero el movimiento rotacional de la suspensión que tiene lugar dentro del tubo de materia útil es amortiguado tanto, sustancialmente a causa del rozamiento con la pared del tubo

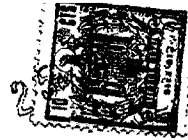
303411



soporte central, que los cuerpos extraños ligeros ya no son capaces de separarse eficazmente de la materia útil. Por ello, la capa de la corriente turbulenta recogida por la abertura de captación del tubo de extracción para los
5 cuerpos extraños ligeros contiene una proporción muy grande de fibras aprovechables, mientras que la materia útil extraída a través del tubo de materia útil sólo está liberada insuficientemente de cuerpos extraños ligeros.

El creador de esta solución constructiva conocida ya propuso por esto subdividir el separador de ciclón descrito y separar los cuerpos extraños ligeros en un dispositivo independiente, para mejorar su eliminación de la suspensión. Este dispositivo separado está realizado como separador de ciclón con entrada tangencial en el extremo inferior de la cámara de turbulencia. En el extremo superior de la cámara de turbulencia está provista ésta de un tubo de extracción central que presenta una amplia abertura de captación a modo de pantalla para los cuerpos extraños ligeros y de una abertura de salida para la materia
15 útil concéntrica con este tubo de extracción. Esta abertura está cubierta en el sentido de la cámara de turbulencia por la pared de la abertura de captación en forma de pantalla. Además existe en este dispositivo un cono de guiado central, que se estrecha en punta desde el lado de la alimentación en el sentido del avance de la suspensión y que se extiende hasta dentro de la abertura de captación configurada a modo de pantalla, debiendo dirigirse a lo largo de la superficie de este cono hacia la abertura de captación los cuerpos extraños ligeros expulsados. Pero
20 también en este tipo constructivo es amortiguado el mo
30

303411



vimiento de rotación de la suspensión en la cámara de turbulencia por el rozamiento con la pared del cono de guiado central, de modo que no resulta satisfactoria la eliminación de los cuerpos extraños ligeros de la materia útil.

5 La causa de la eficacia insuficiente de estos separadores de ciclón conocidos reside evidentemente en el tubo soporte o cono de guiado que atraviesa axialmente la cámara de turbulencia, porque si bien estos cuerpos que evitan la formación del núcleo gaseoso central eliminan el arrastre de burbujas de gas en la materia útil, también amortiguan notablemente la capacidad de separación del separador de ciclón en lo que respecta a cuerpos extraños ligeros.

15 Para evitar el arrastre con la materia útil de partes desmembradas de la carga de gas del espacio hueco central, se ha seguido conocidamente aún otro camino, a saber, disponiendo en el extremo superior y (o) el extremo inferior de la cámara de turbulencia coaxialmente con ésta aberturas o manguitos de succión, para aspirar con ayuda de ellos los gases que se acumulan en el espacio hueco central mediante una bomba de vacío o similar. Si bien con ello son eliminados de la materia útil los gases separados, tienen que aceptarse importantes desventajas funcionales, prescindiendo ya del coste notable de la instalación de aspiración necesaria para la succión de los gases, pero también para la evacuación de la materia útil y de los cuerpos extraños separados.

25 Durante el funcionamiento oscila fuertemente la presión reinante en la cámara de turbulencia en función de la relación de la cantidad de gas eliminada momentánea

303411



mente a la cantidad de gas aspirada en el mismo instante por la bomba de vacío. A causa de estas oscilaciones de presión sufre también notables oscilaciones la intensidad de los torbellinos dentro de la cámara de turbulencia. Estas oscilaciones de presión no sólo tienen por consecuencia una separación irregular de los cuerpos extraños pesados, sino también inducen intensos procesos oscilatorios en el espacio hueco lleno de gas o núcleo de gas del torbellino. En consecuencia, en estos separadores de ciclón conocidos que trabajan con aspiración, el espacio hueco o núcleo de gas es muy inestable y varía además continuamente de diámetro, es decir, como en la respiración alternativamente se contrae y se vuelve a expandir. Sobre todo en separadores de ciclón empleados para limpiar, en especial para desgasificar, suspensiones de fibras para la fabricación de papel, cartón o productos similares y por lo tanto aplicados inmediatamente delante de la entrada de material de la máquina de hacer papel, se manifiestan muy desventajosamente las oscilaciones de presión en el núcleo de gas, a causa de las oscilaciones del nivel del material inducidas por ello en la entrada de material, en forma de deficiente formación de hoja sobre el tamiz o tela de la máquina de hacer papel.

La "respiración" del espacio hueco central o núcleo de gas en los separadores de ciclón conocidos que trabajan con aspiración de gas dificulta entonces notablemente la formación de una capa de cuerpos extraños ligeros separados que rodee el núcleo de gas; por el contrario tiene por consecuencia el que a través de las aberturas o los manguitos de aspiración que presentan un paso

303411



libre prefijado sea desalojada una parte de la corriente de torbellino junto con los gases desviados, de modo que también en tales separadores de ciclón se origina una pérdida inadmisibles de fibras aprovechables, mientras que la parte de la corriente de torbellino admitida por el tubo de material útil sigue presentando un elevado porcentaje de cuerpos extraños ligeros.

Para disminuir la inestabilidad del núcleo de gas en separadores de ciclón que trabajan con aspiración del gas desde el núcleo de gas central, se han dispuesto de manera conocida en la cámara de turbulencia superficies de apoyo, sobre las que ha de apoyarse el núcleo de gas. Se conoce un separador de ciclón que presenta como superficie de apoyo una superficie cónica con vértice vuelto hacia el lado de la alimentación, como que está dispuesto coaxial con el eje longitudinal de la cámara de turbulencia en la parte inferior de ésta o en el fondo del recipiente colector conectado abajo a la abertura de salida de la cámara de turbulencia para los cuerpos extraños pesados. También se conoce el disponer en lugar del vértice de esta superficie cónica una pequeña concavidad, que ha de servir como apoyo para el núcleo de gas.

Además se conoce un separador de ciclón para la limpieza de suspensiones de fibras en el cual el tubo de evacuación para la materia útil que penetra en el lado de la alimentación centralmente dentro de la cámara de turbulencia conduce a una cámara para materia útil con salida tangencial, cámara que está dispuesta coaxial con la cámara de turbulencia. En este separador de ciclón está dispuesta en la tapa de cierre superior de la cámara de mate

303411



ria útil coaxialmente a la cámara de turbulencia una superficie cónica orientada con su vértice hacia el interior de la cámara de materia útil, para el apoyo del núcleo de gas.

5

Pero estas medidas no han proporcionado ninguna disminución de la inestabilidad del núcleo de gas central. Por lo tanto no es posible con cualquiera de estos separadores de ciclón conocidos separar exactamente de la corriente de materia útil la capa flúida que rodea inmediatamente al núcleo de gas y está formada predominantemente por cuerpos extraños ligeros, y evacuarla hacia afuera, sin que sean evacuadas con esta capa cantidades inadmisiblemente altas de fibras aprovechables, que entonces tienen que ser vueltas a extraer en una instalación especial. Por estas razones no han conducido a un éxito práctico los esfuerzos que han llegado a ser conocidos de eliminar de la materia útil los cuerpos extraños ligeros directamente en el separador de ciclón.

10

15

20

25

Es objeto del invento el evitar las desventajas de estos separadores de ciclón conocidos y dar al separador de ciclón una forma tal que con el mínimo coste de instalación y de funcionamiento garantice sin pérdidas apreciables de materia útil además de la separación de los cuerpos extraños pesados también la separación de los cuerpos extraños ligeros y de los gases de la suspensión a clarificar.

30

De acuerdo con el invento, en un separador de ciclón para el aclarado de suspensiones cargadas de cuerpos extraños o productos similares, con una cámara de turbulencia sustancialmente en forma tubular, que presenta

303411



en uno de sus extremos una abertura de entrada tangencial para la suspensión a clarificar y en su otro extremo una abertura de extracción para los cuerpos extraños primera-
mente separados en la cámara de turbulencia con un peso
5 específico mayor que el de la suspensión (cuerpos extra-
ños pesados), así como un tubo de extracción, que pene-
tra con su abertura de captación centralmente en la cáma-
ra de turbulencia para la suspensión clarificada (tubo de
materia útil) y en cuya cámara se forma durante el funcio-
10 namiento un espacio hueco central que atraviesa la cámara
de turbulencia en dirección longitudinal y se prolonga
dentro del tubo de extracción mencionado, se dispone, con
el fin de separar los cuerpos extraños con un peso especí-
fico menor que el de la suspensión (cuerpos extraños lige-
15 ros), otro tubo de evacuación más, sumergido dentro del
tubo de materia útil, siendo el diámetro exterior de
aquél tubo menor que el diámetro interior del tubo de ma-
teria útil y teniendo la abertura de captación de aquél
un diámetro mayor que el del espacio hueco.

20 De hecho se evitan con una realización tal del
separador de ciclón las desventajas de los separadores de
ciclón conocidos. La inestabilidad del espacio hueco cen-
tral o núcleo de gas en el interior de la corriente turbu-
lenta es disminuída notablemente, porque los tubos que en-
25 vuelven la parte más alta del espacio hueco o núcleo de
gas, a saber, el tubo de materia útil y el tubo de evacua-
ción para los cuerpos extraños ligeros que está sumergido
dentro de aquél, mantienen en posición coaxial el espacio
hueco o núcleo de gas. Puesto que también la parte infe-
30 rior del espacio hueco o núcleo de gas permanece en posi-

303411



ción concéntrica dentro de la cámara de turbulencia que va disminuyendo de diámetro en sentido hacia la abertura de extracción para los cuerpos extraños pesados, son amortiguadas notablemente la inestabilidad observada en los separadores de ciclón conocidos así como la "respiración" del espacio hueco o núcleo de gas en la cámara de turbulencia. Por lo menos en las zonas de la abertura de captación del tubo de evacuación para los cuerpos extraños ligeros y de la abertura de extracción para los cuerpos extraños pesados está centrado el espacio hueco o núcleo de gas y tiene allí una sección transversal circular constante. Por ello puede ser realizada la abertura de captación del tubo de evacuación para los cuerpos extraños ligeros con un paso libre que corresponda al diámetro de la capa líquida que contiene los cuerpos extraños ligeros, que rodea directamente al espacio hueco o núcleo de gas. De hecho es pequeño el contenido en fibras de esta capa que contiene los cuerpos extraños ligeros, de forma que se puede prescindir de medidas especiales para la recaptación de las fibras.

Una forma de realización del separador de ciclón especialmente ventajosa se obtiene con un tubo de materia útil sumergido desde el lado de entrada dentro de la cámara de turbulencia, cuando - en ulterior realización del invento - se disponga también el tubo de evacuación para los cuerpos extraños ligeros en el lado de entrada a la cámara de turbulencia. Con una forma de realización así se evitan piezas constructivas dentro de la cámara de turbulencia, que obstaculicen la formación del espacio hueco o núcleo de gas cilíndrico axial.

303411



De acuerdo con otra idea más del invento, la sección transversal del tubo para materia útil entre su abertura de entrada y la abertura de captación para los cuerpos extraños ligeros es constante o disminuye en el sentido de la corriente. Con tal forma de realización del extremo vuelto hacia la cámara de turbulencia del tubo para materia útil se mantiene el espacio hueco o núcleo de gas en situación concéntrica y se evita en especial que la parte de éste que atraviesa el extremo citado se desdaga en girones. Ya que esta descomposición en girones del espacio hueco o núcleo de gas que ha sido observada con sección transversal de paso que se va ensanchando en el sentido de la corriente, entorpecería la eliminación de los cuerpos extraños ligeros y de los gases de la suspensión.

Para asegurar la acumulación de los cuerpos extraños ligeros en la superficie límite del núcleo de gas, está separada la abertura de captación del tubo de evacuación para los cuerpos extraños ligeros - de acuerdo con otra idea del invento - por lo menos el doble del diámetro interior del tubo de materia útil, desde la abertura de entrada de éste en el sentido de la abertura de salida del mismo, medido en la dirección del eje longitudinal de la cámara de turbulencia. Con ello les queda a los cuerpos extraños ligeros suficiente tiempo y recorrido, para atravesar la corriente turbulenta transversalmente a su dirección de avance.

De acuerdo con otra idea del invento asciende la profundidad axial de inmersión del tubo de evacuación para los cuerpos extraños ligeros, medida a partir del

303411

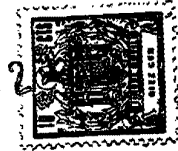


punto de la abertura de salida del tubo de materia útil más próximo a la abertura de extracción para los cuerpos extraños pesados, por lo menos al doble del diámetro interior de la abertura de captación del tubo de evacuación citado. Tal profundidad de inmersión del tubo de evacuación para los cuerpos extraños ligeros garantiza una situación exactamente axial del espacio hueco o núcleo de gas por lo menos en la zona de la abertura de captación de este tubo de evacuación.

Los gases que se van acumulando en el núcleo de gas son evacuados por lo general junto con los cuerpos extraños ligeros en el tipo constructivo descrito del separador de ciclón de acuerdo con el invento. Pero también se puede separar en el propio separador de ciclón de los cuerpos extraños ligeros los gases eliminados de la suspensión que se acumulan en el espacio hueco y desalojarlos por separado. Con este fin se dispone - como una forma de realización más del invento - un tercer tubo que se introduce con su abertura de entrada centralmente en el tubo de evacuación para los cuerpos extraños ligeros (tubo de descarga de gases), cuya abertura de entrada tiene aproximadamente el mismo diámetro que el núcleo de gas y que está distanciado de la abertura de entrada del tubo de evacuación radialmente más próximo, normalmente el tubo de evacuación para los cuerpos extraños ligeros, medido en la dirección del eje longitudinal de la cámara de turbulencia hacia la abertura de salida del tubo de evacuación citado, por lo menos el doble del diámetro interior de la abertura de captación de este tubo de evacuación.

Por una disposición tal de la abertura de entrada del tu-

303411



bo de descarga de gas se asegura la situación exactamente axial del núcleo de gas y su sección transversal circular en la zona de la abertura de entrada del tubo de descarga de gas y de la abertura de captación del tubo de evacuación para los cuerpos extraños ligeros y se logra con ello una separación satisfactoria en la práctica de los gases y los cuerpos extraños ligeros.

En el caso de que deban ser evacuadas de la corriente turbulenta por separado aún otras capas de líquido que rodeen concéntricamente al núcleo de gas, resulta de luego posible disponer concéntricamente entre sí otros tubos de evacuación más, de la manera como ha sido descrito para los tubos de evacuación de materia útil, cuerpos extraños ligeros y gases. Para la separación axial mínima entre las aberturas de captación de dos tubos de evacuación consecutivos en sentido radial vale entonces una regla correspondiente. La abertura de captación del tubo de evacuación radialmente exterior tiene que estar siempre más próxima a la abertura de extracción para los cuerpos extraños pesados eliminados que la abertura de captación del tubo de evacuación radialmente interior y precisamente por lo menos el doble del diámetro interior de la abertura de captación del tubo de evacuación radialmente exterior.

De acuerdo con otra idea del invento, la presión en el tubo de descarga de gas es superior a la atmosférica. Con ello se elimina la respiración del núcleo de gas en el centro de la corriente turbulenta y éste es estabilizado completamente. Como consecuencia se mejora por igual la eliminación de los cuerpos extraños pesados y la

303411



de los ligeros. Además se logra con esto, que la presión en el separador de ciclón, en especial en todas las aberturas de salida de la cámara de turbulencia, sea superior a la presión atmosférica. Con ello resultan innecesarias las instalaciones de transporte, por ejemplo, bombas de vacío, requeridas en los tipos constructivos conocidos de separadores de ciclón que funcionan con aspiración de gases.

Para lograr en un separador de ciclón que trabaje con presión superior a la atmosférica las mismas condiciones de velocidad y con ellas el mismo caudal que en un separador de ciclón del mismo tamaño que trabaje con aspiración del núcleo de gas, sólo es necesario aumentar ligeramente la presión en la suspensión suministrada y con ella la potencia de accionamiento de la bomba compresora para la suspensión a ser aclarada. Pero el coste mayor condicionado por esto es compensado ampliamente por la menor exigencia de espacio del separador de ciclón que trabaja con presión mayor que la atmosférica a causa de desaparecer las instalaciones de transporte adicionales así como la potencia de accionamiento necesaria para el funcionamiento de la bomba de vacío. Ensayos prácticos han mostrado que una sobrepresión en el tubo de descarga de gases de 5 m de columna de agua o más proporciona los mejores resultados. Se comprobó que con una sobrepresión en el tubo de descarga de gases de 10 m de columna de agua el contenido residual de gases de la materia útil es rebajado a menos del 8% en el caso de suspensiones de fibras difícilmente desgasificables y hasta a menos del 1% del contenido en gases de la suspensión no clarificada, en el caso de

303411



suspensiones de fibras fácilmente desgasificables.

De acuerdo con otra idea del invento se dota al tubo de descarga de gases de una sección de estrangulamiento preferiblemente regulable. De esta manera puede ser graduada la presión en el tubo de descarga de gases y con ello las condiciones de presión en el separador de ciclón al trabajar con suspensiones distintas, con el valor en cada caso más favorable para la eliminación de los cuerpos extraños. Convenientemente también se prevén dispositivos regulables de estrangulación en el tubo de evacuación para los cuerpos extraños ligeros y en el tubo de materia útil.

Además, de acuerdo con otra idea más del invento, resulta ventajoso realizar el tubo de descarga de gases desplazable en la dirección del eje y ajustable, de modo que pueda ser ajustada la abertura de entrada de éste respecto a la abertura de captación del tubo de evacuación para los cuerpos extraños ligeros en la posición más favorable para la extracción de gases y la estabilización del núcleo de gas.

De acuerdo con otra idea más del invento puede disponerse en lugar del tubo independiente de extracción de gases, cuando no sea necesaria una extracción separada de gas o cuando el gas acumulado en el centro de la corriente en torbellino sea evacuado junto con los cuerpos extraños pesados de la cámara de turbulencia a través de la abertura de extracción de aquellos, un disco en su caso desplazable longitudinalmente y ajustable en su posición axial, orientado perpendicularmente al eje longitudinal de la cámara de turbulencia, dentro del tubo de eva-

303411



cuación para los cuerpos extraños ligeros y proveer el disco con aberturas para el paso de los cuerpos extraños ligeros. En lugar de las aberturas puede estar dispuesta una ranura entre el borde exterior de este disco y la pared interior del tubo de evacuación, ranura que permite el paso de los cuerpos extraños ligeros.

De acuerdo con otra idea más del invento se da a los extremos, orientados hacia la cámara de turbulencia, del tubo de materia útil, del tubo de evacuación para los cuerpos extraños ligeros y, en su caso, del tubo de descarga de gases, una forma de borde afilado. Con ello se logra por una parte una separación más neta entre las diversas capas y por la otra se impide que se formen torbellinos anulares en estos extremos, que avanzan con la corriente e inestabilizan el núcleo de gas. Estos torbellinos anulares empeoran de hecho la estabilidad de forma del núcleo de gas, lo que trae consigo una eliminación no uniforme de los cuerpos extraños y pérdidas de materia útil.

El invento ha sido representado en el dibujo en varios ejemplos de realización, estando designadas en todas las figuras las partes iguales o correspondientes con números de referencia iguales.

La figura 1 representa una sección longitudinal esquemática a través de un separador de ciclón realizado de acuerdo con el invento.

La figura 2 representa en escala mayor en comparación con la de la figura 1, una solución constructiva modificada respecto a la de la figura 1.

La figura 3 representa una alternativa respecto



a la forma constructiva de la figura 2.

La figura 4 representa en escala mayor en comparación con la de las figuras 1 hasta 3 una sección según la línea IV-IV de la figura 3, vista en la dirección de la flecha, y precisamente en una forma constructiva variada en relación a la de la figura 3.

El separador de ciclón según la figura 1 con eje longitudinal vertical tiene una cámara tubular de turbulencia 1 cilíndrica en la parte superior y a continuación con ligero estrechamiento cónico hacia abajo, dotada en su extremo superior (lado de entrada 2a) de una entrada tangencial 2 para la suspensión a ser aclarada, cuyo extremo inferior presenta una abertura de extracción 3 para la evacuación de los cuerpos extraños pesados 4 eliminados primeramente, que deslizan hacia abajo sobre la pared interior de la cámara de turbulencia 1. Se ha prescindido de la representación de la corriente de torbellinos en el interior de la cámara de turbulencia 1 así como de la instalación conectada a la cámara de turbulencia en su extremo inferior para la recogida de los cuerpos extraños pesados eliminados a través de la abertura de extracción 3. A través de la tapa de cierre 5 que limita la cámara de turbulencia 1 hacia arriba penetra desde arriba coaxialmente dentro de la parte superior cilíndrica de la cámara de turbulencia 1 el tubo de materia útil 6 y precisamente hasta más allá de la extensión axial de la abertura de entrada 2 para la suspensión a ser aclarada, de modo que la abertura de entrada 7 del tubo de materia útil 6 se halla más cerca de la abertura de extracción 3 para los cuerpos extraños pesados que se encuentra en el extre

303411



mo inferior de la cámara de turbulencia 1 que la abertura de entrada 2. Al extremo superior del tubo de materia útil provisto de una tapa de cierre 8 está conectado tangencialmente la conducción de evacuación 9, a través de la cual es conducida la materia útil al lugar de utilización. A través de la tapa de cierre 8 está introducido centralmente en el interior del tubo de materia útil 6 un tubo de evacuación 10 para evacuar los cuerpos extraños ligeros separados y precisamente introducido tan lejos, que su profundidad de inmersión axial 13a, medida desde el punto de la abertura de salida 9a del tubo de materia útil más próximo a la abertura de extracción 3 para los cuerpos extraños pesados separados, ascienda por lo menos al doble del diámetro interior de la abertura de captación 13 del tubo de evacuación 10. El diámetro interior del tubo de evacuación 10 y el diámetro exterior de éste son sustancialmente menores que el diámetro interior del tubo de materia útil 6, de modo que subsista entre la superficie exterior del tubo de evacuación 10 y la superficie interior del tubo de materia útil 6 una sección transversal de paso suficiente para la materia útil que se vaya produciendo. El tubo de materia útil 6 es cilíndrico entre su abertura de entrada y la abertura de captación 13 del tubo de evacuación 10 para los cuerpos extraños ligeros; por lo tanto la sección transversal del tubo de materia útil 6 es constante en esta sección. Sin embargo también sería posible que en esta zona disminuyese la sección transversal en el sentido de la corriente, es decir, hacia arriba. Pero el diámetro interior del tubo de evacuación 10 ó por lo menos de la abertura de captación 13 de este tubo de



5 evacuación tiene que ser suficientemente amplio para recoger además de los gases separados que se acumulan en el núcleo central de gas, también la capa flúida 12 consistente en los cuerpos extraños ligeros, que rodea inmediatamente al núcleo de gas 11, de modo que esta capa puede ser separada de la materia útil conjuntamente con los gases separados y ser evacuada a través de la conducción de evacuación 14 conectada al tubo de evacuación 10. Además se prevé realizar el tubo de evacuación 10 intercambiable, de forma que puedan ser montados en un mismo separador de ciclón tubos de evacuación 10 con diferente diámetro interior en la abertura de captación 13. Con ello puede ser ajustado el diámetro interior de la abertura de captación 13 al diámetro exterior de la capa 12 a ser evacuada en cada caso. En lugar de hacer intercambiable todo el tubo de evacuación 10, también puede ser previsto intercambiable el trozo final del tubo de evacuación 10 que contenga la abertura de captación 13.

20 La solución constructiva de un separador de ciclón representada en la figura 2 se diferencia de la figura 1 sustancialmente por el hecho de que está previsto un tubo de descarga de gases 15, concéntrico con el tubo de evacuación 10 y desplazable longitudinalmente y ajustable dentro de éste, que sirve para la descarga de los gases que se van acumulando dentro del núcleo de gas y ayuda al mismo tiempo a soportar y estabilizar el núcleo de gas. La abertura de entrada 16 del tubo de descarga de gases 15 tiene aproximadamente el mismo diámetro que el núcleo de gas 11. En caso necesario puede ser variado el diámetro interior de la abertura de entrada 16 cambiando el tubo de

30

303411



descarga de gases 15 por un tubo correspondiente con distinto diámetro interior o cambiando el trozo final del tubo de descarga de gases 15 que contiene la abertura de entrada 16 por un trozo correspondiente con diferente diámetro interior en la abertura de entrada. El tubo de descarga de gases 15 está guiado longitudinalmente en un casquillo de guiado 17 dispuesto encima de la tapa de cierre 22 del tubo de evacuación 10. El casquillo de guiado 17 está realizado como prensaestopas y está provisto de medios 18 para fijar el tubo de descarga de gases 15 en distintas posiciones. La abertura de entrada 16 del tubo de descarga de gases 15 está alejada de la abertura de captación 13 del tubo de evacuación 10 para los cuerpos extraños ligeros, medido en dirección del eje longitudinal de la cámara de turbulencia 1 y en sentido hacia la abertura de salida 20 de aquél, aproximadamente el doble del diámetro interior de la abertura de captación 13 de este tubo de evacuación. La sección transversal del tubo de materia útil 6 entre su abertura de entrada 7 y la abertura de captación 13 del tubo de evacuación 10 para los cuerpos extraños ligeros e igualmente la sección transversal de este tubo de evacuación 10 entre su abertura de captación 13 y la abertura de entrada 16 del tubo de descarga de gases 15 son constantes o disminuyen en el sentido de la corriente. Además está provisto el tubo de descarga de gases 15 de un dispositivo de estrangulamiento ajustable 19, para poder ajustar la presión en el núcleo de gas 11 al valor más adecuado en cada caso para la estabilización del núcleo de gas y con ello para la separación más ventajosa de los cuerpos extraños pesados y ligeros.

303411



Para delimitar entre sí netamente las distintas capas de la corriente de torbellinos a ser evacuadas por separado, los extremos orientados hacia la cámara de turbulencia 1 del tubo de materia útil 6, del tubo de evacuación 10 para los cuerpos extraños ligeros y del tubo de descarga de gases 15, que están dispuestos concéntricamen

5 te uno dentro del otro, están dotados de bordes afilados.

El diámetro interior de la abertura de captación 13 del tubo de extracción 10 es mayor que el diámetro exterior del tubo 15 de extracción de gases aproximadamente en el valor del espesor de la capa flúida que contiene los cuerpos extraños ligeros 12. Para ajustar este diámetro interior al diámetro exterior de la capa 12, el tubo de extracción 10 o al menos el trozo final de éste

10 es intercambiable. Por ello está atornillado el tubo de extracción 10 en un saliente 21 de la tapa de cierre 8 dotado de rosca interior. Esta rosca puede ser utilizada también en su caso para variar la profundidad de inmersión del tubo de extracción 10 dentro del tubo de materia útil

15 6.

20

En el tipo constructivo de un separador de ciclón de acuerdo con la figura 3 está dispuesto en el interior del tubo de extracción 10 para los cuerpos extraños ligeros un disco 23 orientado transversalmente al eje longitudinal de la cámara de turbulencia 1, desplazable longitudinalmente y ajustable en su situación axial. Este disco 23 soporta el núcleo de gas 11 que por lo demás es mantenido en situación central por medio del tubo de extracción 10. La situación axial del disco 23 puede ser ajustada mediante la barra 25 guiada en el casquillo de guiado

25

30



17 y empaquetada en ese punto y con ello puede ser influen-
ciada por una parte la cantidad de gas, que en este caso
sale junto con los cuerpos extraños pesados por la abertu-
ra de extracción 3 que se encuentra en el vértice del co-
no de la cámara de turbulencia 1 y con ello la presión in-
terior y el diámetro del núcleo de gas, y por otra parte
la corriente de las partes líquidas que contienen los
cuerpos extraños ligeros dentro del tubo de evacuación
10. El diámetro exterior del disco 23 es más pequeño que
el diámetro interior del tubo de extracción en una canti-
dad tal, que entre el borde exterior del disco 23 y la su-
perficie interior del tubo de extracción 10 quede una ra-
nura anular 24 de amplitud suficiente para la evacuación
de los cuerpos extraños ligeros.

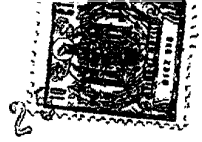
La figura 4 muestra una forma especial del dis-
co 23, que está guiado deslizablemente a lo largo de la
pared interior del tubo de evacuación 10 mediante estre-
chos puentes 26 y presenta entre estos puentes 26 abertu-
ras o escotaduras 27 para el paso de los cuerpos extraños
ligeros.

La presente solicitud que corresponde a la pre-
sentada en Austria, el 26 de Agosto de 1.963, bajo el nú-
mero 4/A 6812-63, se acoge a los beneficios del artículo
51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

Los puntos de invención propia y nueva que se

303411



presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invencción en España, por VEINTE años, son los siguientes:

5 1º.- Un dispositivo separador de ciclón o de
turbulencia para clarificar suspensiones cargadas de cuer-
pos extraños o productos similares, en especial suspensio-
nes de fibras para la fabricación de papel, cartón o simi-
lares, con una cámara de turbulencia sustancialmente tubu-
lar, que presenta en uno de sus extremos una abertura de
10 entrada tangencial para la suspensión a ser aclarada y en
su otro extremo una abertura de extracción para los cuer-
pos extraños con un peso específico mayor que el de la
suspensión (cuerpos extraños pesados), separados en pri-
mer lugar en la cámara de turbulencia, así como un tubo
15 de extracción para la suspensión clarificada (tubo de ma-
teria útil), sumergido con su abertura de captación cen-
tralmente dentro de la cámara de turbulencia, y en el
cual se forma durante el funcionamiento un espacio hueco
central que atraviesa la cámara de turbulencia en direc-
20 ción longitudinal y se prolonga dentro del tubo de extrac-
ción citado, caracterizado porque con el fin de eliminar
cuerpos extraños con un peso específico más pequeño que
el de la suspensión (cuerpos extraños ligeros) está dis-
puesto otro tubo de evacuación más sumergido en el tubo
25 de materia útil, siendo el diámetro exterior del tubo de
evacuación menor que el diámetro interior del tubo de ma-
teria útil y teniendo su abertura de captación un diáme-
tro mayor que el del espacio hueco.

30 2º.- Un dispositivo separador de acuerdo con el
punto 1º con un tubo de materia útil que penetra en la cá-

303411



mara de turbulencia desde el lado de la entrada, caracterizado porque también el tubo de evacuación para los cuerpos extraños ligeros está dispuesto en el lado de la entrada de la cámara de turbulencia.

5 3º.- Un dispositivo separador de acuerdo con el punto 1º ó 2º, caracterizado porque la sección transversal del tubo de materia útil es constante, o disminuye en el sentido de la corriente, entre su abertura de entrada y la abertura de captación del tubo de evacuación para los cuerpos extraños ligeros.

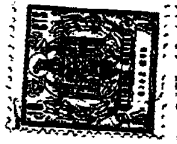
10 4º.- Un dispositivo separador de acuerdo con uno de los puntos 1º hasta 3º, caracterizado porque la abertura de captación del tubo de evacuación para los cuerpos extraños ligeros está alejada por lo menos el doble del diámetro interior del tubo de materia útil de la abertura de entrada de éste, en sentido hacia la abertura de salida de éste, medido en la dirección del eje longitudinal de la cámara de turbulencia.

15 5º.- Un dispositivo separador de acuerdo con uno de los puntos 1º hasta 4º, caracterizado porque la profundidad de inmersión axial del tubo de evacuación para los cuerpos extraños ligeros, medida a partir del punto de la abertura de salida del tubo de materia útil más próximo a la abertura de extracción para los cuerpos extraños pesados eliminados, asciende por lo menos al doble del diámetro interior de la abertura de captación del tubo de evacuación.

20 6º.- Un dispositivo separador de acuerdo con uno de los puntos 1º hasta 5º, caracterizado porque con el fin de descargar independientemente de los cuerpos ex-

30

303411



25

traños ligeros los gases separados de la suspensión que se van acumulando en el espacio hueco, está dispuesto un tercer tubo (tubo de descarga de gases) sumergido con su abertura de entrada centralmente en el tubo de evacuación para los cuerpos extraños ligeros, teniendo la abertura de entrada del tubo de descarga de gases aproximadamente el mismo diámetro que el núcleo de gas y estando alejada de la abertura de captación del tubo de evacuación radialmente más próximo, normalmente el tubo de evacuación para los cuerpos extraños ligeros, medido en la dirección del eje longitudinal de la cámara de turbulencia hacia la abertura de salida del tubo de evacuación citado, por lo menos el doble del diámetro interior de la abertura de captación de este tubo de evacuación.

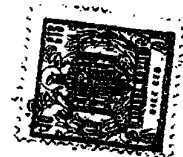
7º.- Un dispositivo separador de acuerdo con el punto 6º, caracterizado por una presión en el tubo de descarga de gas mayor que la atmosférica, preferiblemente superando a la presión atmosférica en por lo menos 5 m de columna de agua.

8º.- Un dispositivo separador de acuerdo con el punto 6º ó 7º, caracterizado porque el tubo de descarga de gases está provisto de una sección de estrangulamiento, preferiblemente regulable.

9º.- Un dispositivo separador de acuerdo con uno de los puntos 6º hasta 8º, caracterizado porque el tubo de descarga de gases es desplazable en la dirección axial y ajustable.

10º.- Un dispositivo separador de acuerdo con uno de los puntos 1º hasta 5º, caracterizado porque dentro del tubo de evacuación para los cuerpos extraños lige

303411



ros está dispuesto un disco orientado transversalmente al
eje longitudinal de la cámara de turbulencia, eventualmen
te desplazable longitudinalmente u ajustable en su posi-
ción axial y porque este disco presenta aberturas o el
borde exterior del disco una ranura respecto a la pared
interior del tubo de evacuación.

11º.- Un dispositivo separador de acuerdo con
uno de los puntos 1º hasta 10º, caracterizado porque los
extremos orientados hacia la cámara de turbulencia del tu
bo de materia útil, del tubo de evacuación para dos cuer-
pos extraños ligeros y en su caso del tubo de descarga de
gases están conformados con borde afilado.

12º.- Un dispositivo separador de ciclón o de
turbulencia para clarificar suspensiones cargadas de cuer-
pos extraños.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que an-
tecede, representado en el dibujo que se acompaña y para
los fines que se han especificado.

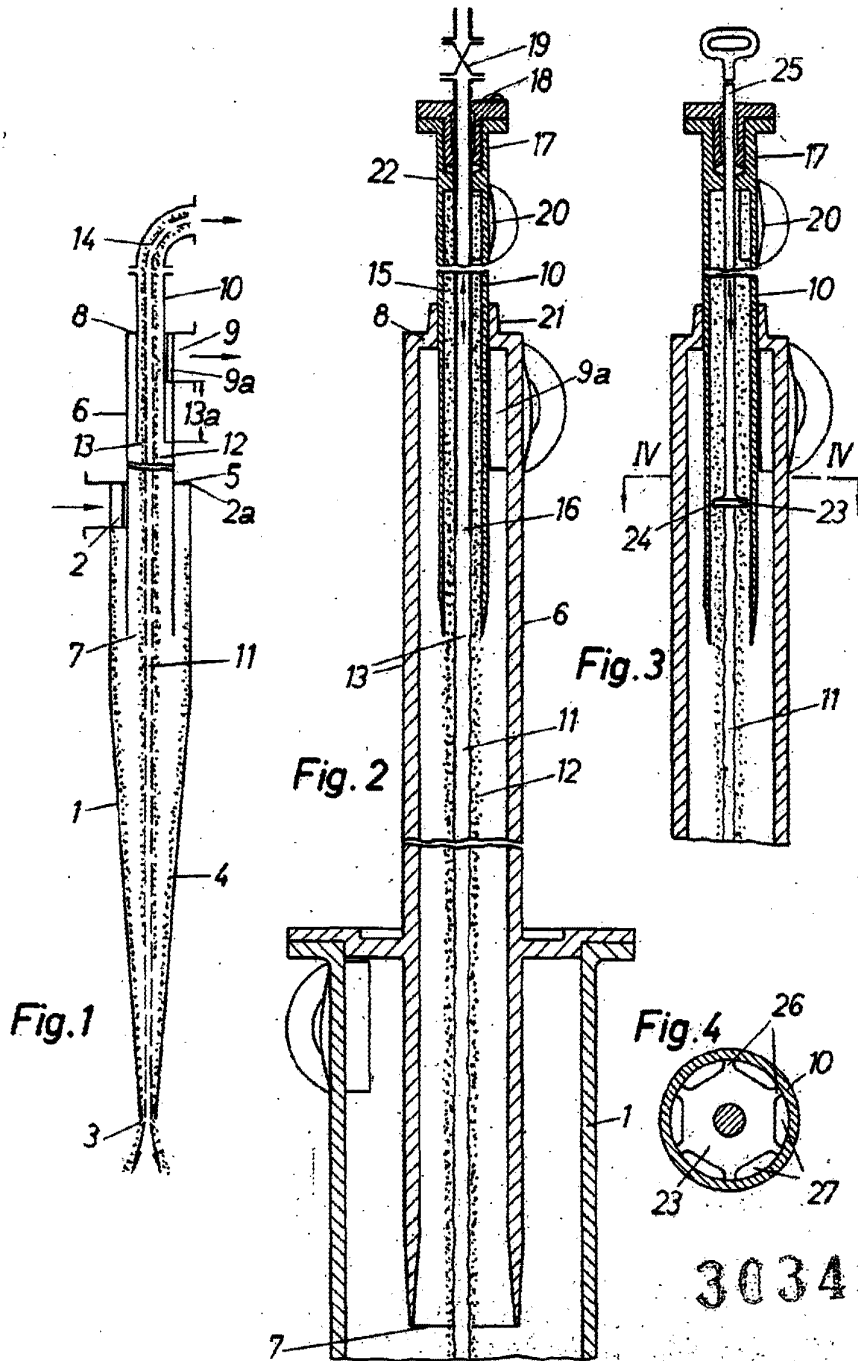
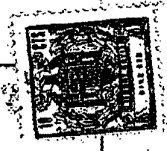
Esta Memoria consta de veintisiete hojas escri-
tas a máquina por una sola cara.

Madrid,

25 AGO. 1904

P. A.

303411



303411

Handwritten signature or mark.