

F-515/B
EX-L



339855

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

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España,
sus territorios y plazas de soberanía,
a favor de:

BELOIT CORPORATION

entidad norteamericana, domiciliada en
1 St. Lawrence Avenue, Beloit, Wisconsin,
U.S.A., relativa a:

"PERFECCIONAMIENTOS EN LOS SEPARADORES
DEL TIPO CICLON"

=====

Inventor: Salomon Maury Salomon

Prioridad: Solicitud de patente en U.S.A.
nº 543.272 de fecha 18 abril 1966.

350



MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención se refiere a un separador centrífugo para separar sólidos de una suspensión líquida. - - - - -

- Suelen usarse separadores centrífugos en la purificación de un líquido o de un gas separando las partículas arrastradas por aquéllos. Un campo importante de empleo de los separadores centrífugos es la purificación de la pasta de papel en la que las fibras de pulpa de madera están suspendidas en la solución acuosa; un ejemplo de este tipo de aplicación general del separador centrífugo se muestra en la patente norteamericana 2.377.524 presentada el 21 de noviembre de 1939. Se entenderá que los principios de la presente invención encontrarán aplicación en muchos campos, pero para conveniencia de la exposición de las realizaciones preferidas de la misma se hará referencia al uso de un separador centrífugo para purificar pasta de papel. - - - - -
- 5.
 - 10.
 - 15.

Considerando el funcionamiento de un separador o limpiador centrífugo, el fluido portador y las partículas deben clasificarse en categorías como sigue: - - - - -

- 20.
 - a) el fluido principal (gas o líquido) - - - - -
 - b) la fracción aceptable (en este caso fibra de pulpa de madera) - - - - -
 - c) la fracción a desechar, que puede a su vez dividirse en:
 - 25. 1) partículas de peso específico próximo al de la fracción aceptable, de material semejante pero de distinta configuración geométrica y por tanto de



339853

17

mayor densidad aparente (en nuestro caso cortezas, astillas, nódulos, etc.) - - - - -

- 2) partículas de origen distinto que el de la fracción aceptable pero aproximadas a ella en peso específico y tamaño - - - - -
- 5. 3) partículas de origen distinto que el de la fracción aceptable y de peso específico o densidad aparente sustancialmente distintos. - - - - -

El volumen de fluido que entra por la entrada tangencial de un limpiador centrífugo es sometido inmediatamente a una componente centrífuga, entre otras fuerzas que actúan sobre la corriente entrante. Esta componente es una función de la velocidad tangencial y el radio del punto particular, y su acción separará inmediatamente la fracción "c-3" aludida anteriormente. Esta fracción permanecerá, durante el intervalo de tiempo, presente en el cono en una trayectoria helicoidal próxima a la pared hasta que salga por el vértice del cono.-

La otra fuerza que actúa sobre el fluido es el arrastre del líquido creado por la presencia de un orificio central de salida. Cuando el líquido trata de salir a través de esta abertura es inmediatamente sometido a un campo centrífugo cada vez mayor. La intensidad de este campo depende del tamaño de este orificio, y aumenta al disminuir el orificio. (Está claro, pues, que en dos unidades capaces de idénticos caudales de salida, caída de presión, configuración geométrica, etc., la que tenga un orificio menor de salida será la superior en rendimiento final). La probabilidad de que una partícula, que pasa a través de este campo, sea aceptada, es extremadamente

339853,7 ABR



alta ya que el tiempo de retención es extremadamente bajo.-

Supóngase por el momento que ha tenido lugar la separación y las partículas "c-1" y "c-2" serán rechazadas y, por lo tanto, dirigidas hacia la periferia. En su trayectoria,

- 5. encontrarán otras partículas, colisionarán y perderán parte de la energía que se les había impartido inicialmente. Esta pérdida de energía va unida a un efecto concentrador de las partículas "b" arrastradas presentes en la suspensión entre el cuerpo del vórtice y la periferia. En el funcionamiento
- 10. de los limpiadores de tipo ciclón hasta ahora empleados la concentración en la pared aumenta rápidamente hasta alcanzar un máximo en el vértice. - - - - -

Según la presente invención, se introduce nuevo líquido a través de la pared del cono. El líquido que se difunde

- 15. lentamente desde el limpiador de pared porosa "libera" la fracción "b" y arrastra la misma hacia el centro de la unidad en la que volverá a tener la posibilidad de ser aceptada. La anticipada introducción del líquido a través de la pared porosa aumenta, por tanto, el número de posibilidades que
- 20. tienen las partículas de ser seleccionadas, ya que la corriente arrastra continuamente también las partículas "dudosas" contenidas en la fracción "c-1" y "c-2" cerca de la periferia, hacia la abertura de salida central. - - - - -

La capa de líquido que se provee a través de la pared porosa tiene, por consiguiente, dos salidas posibles: - - -

- 25. 1) fluir hacia el vértice con la fracción rechazada
- 2) fluir radialmente hacia el centro del cono y ser aceptada a través de la abertura de salida. - - - -

339853

17



Se ha hallado que ambas trayectorias pueden ser utilizadas por el líquido inyectado, saliendo la parte más grande a través del vértice, en el caso de que se mantenga el flujo a través de la pared porosa a un nivel razonablemente bajo.

5. Así queda claro que la cantidad de líquido inyectado a través de la pared será otra variable en el proceso, y que se obtendrán distintas condiciones de funcionamiento general variando el flujo y dejando constantes las demás variables. - - - - -

10. Según ello el propósito de la presente invención es proporcionar un separador del tipo ciclón mejorado que funcione de un modo más efectivo realizando una mejor separación y que sea en particular adecuado para ser empleado para limpiar pasta de pulpa de madera, y en el cual se introduce una capa líquida a través del limpiador de pared exterior porosa para

15. mejorar los efectos sobre la fracción a desechar del material que debe separarse de la fracción aceptable, dentro del limpiador con lo que se reduce la concentración de fibra en la pared de un separador cónico, y con lo que se proporciona un separador capaz de tratar eficientemente suspensiones que ten-

20. gan consistencias altas o bajas. - - - - -

Otras características y ventajas resultarán más claras al ser expuestos los principios de la presente invención en relación con la realización preferida de la misma en la descripción y en los planos anexos, en los cuales: - - - - -

25. La figura 1 es una vista en sección longitudinal del separador centrífugo, según la invención; y - - - - -

La figura 2 es una vista en sección detallada de una parte del separador centrífugo mostrado en la figura 1. - -



17 A

339853

- Con referencia ahora a la figura 1, la suspensión en agua y las impurezas sólidas son forzadas en la entrada tangencial 10 de forma que se crea un remolino vortical a lo largo de la pared interior 20 de la cámara cónica. El caudal de entrada puede controlarse por medio de una válvula 11. Las partículas sólidas más pesadas se mueven hacia la punta 30 y la suspensión líquida, que se efectúa por la fuerza centrífuga a un grado inferior, es devuelta a dentro del vórtice del torbellino vortical a la salida 40. - - - - -
5. El agua entra en la camisa de agua 50 a través de la conexión de entrada 60. Como esta agua nueva entra a presión, el agua fluye a través de la pared 20, por estar construida ésta de material poroso. Es importante poder controlar la cantidad de agua en relación con el fluido que entra a través de la tubería 10, y la válvula de control 11 permite controlar el líquido introducido. El agua se difunde lentamente hacia adentro a través de la pared porosa y arrastra la fracción aceptable de la suspensión de pulpa de papel hacia el centro del torbellino vortical. Las partículas rechazables que todavía no han sido separadas de la suspensión son también arrastradas de modo que el número de posibilidades que tienen de ser seleccionadas y separadas se aumenta, aumentando con ello la eficiencia de la acción limpiadora del limpiador. - - - - -
10. Debe hacerse observar, en este punto, que el área de la sección transversal del torbellino vortical es inferior al área de sección transversal de la cámara cónica dentro de la cámara, debido al efecto de concentración. No obstante, el diámetro efectivo d de la sección 30 de la punta es mayor que el diámetro D de la sección transversal de la pared poro-
- 15.
- 20.
- 25.



339853

sa 20. Esto permite que las partículas más pesadas recorran una trayectoria más larga que tiende a mantener estas partículas separadas del vórtice central que se corre hacia arriba. - - - - -

- 5. El vértice de la sección de punta 30 puede también tener una dimensión relativamente menor, debido a que la eficiencia del separador centrífugo aumenta correspondientemente según una característica de esta invención. El tamaño del orificio de salida de un separador centrífugo está controlado por la eficiencia del separador debido a que la dilución en los límites de la pared de la cámara origina que la pulpa o fibras de madera deseables se muevan radialmente hacia el centro del torbellino vortical y de ahí a la salida 40 de forma que la suspensión en la salida tiene un mayor porcentaje de partículas deseadas. Para un determinado caudal rechazado normalmente un separador, debido a la alta consistencia de la pulpa fibrosa concentrada en la salida del vértice, debe tener una abertura de un cierto tamaño para evitar que la pulpa se engrumezca en la salida. Esto significa que a
- 10. mayor consistencia, debido a la alta tendencia a engrumecerse la abertura del vértice debe ser relativamente mayor. El aumento de tamaño de la abertura va unido a grandes volúmenes rechazados y, por tanto, menores eficiencias debido a la pérdida de pulpa fibrosa deseada. - - - - -
- 15. La figura 2 es una vista más detallada de una parte de la pared porosa 20 y una parte de la sección de punta 30. Puede observarse fácilmente que existe una discontinuidad entre el interior de la pared 20 y el interior de la sección
- 20.
- 25.

339853

17



de punta 30 en el punto en que la pared 20 se une a la sección de punta 30. El brusco aumento alarga la trayectoria de las partículas tendiendo así a mantener las partículas rechazadas separadas del vórtice central de modo que se evite

5. que las partículas rechazadas resulten arrastradas en el vórtice que se mueve hacia arriba. Por consiguiente, el agua que pasa a través de las paredes porosas 20 hace que las partículas más ligeras deseadas se desplacen radialmente hacia el centro del vórtice y de ahí sean arrastradas en el
10. vórtice central que se mueve hacia arriba; mientras que la sección de punta 30 mayor tiende a mantener las partículas más pesadas no deseadas separadas del vórtice que se mueve hacia arriba, y a seguir en una dirección hacia abajo hacia el orificio del vértice. - - - - -

15. En resumen, la invención se refiere al aparato de limpiar una suspensión de pulpa de papel de partículas extrañas haciendo pasar la suspensión hacia dentro de una cámara tipo ciclón de forma cónica dotada de una capa de agua nueva en la pared, y que tiene una punta con la pared no porosa en el
20. extremo más pequeño, poseyendo una abertura para extraer las partículas extrañas. La punta tiene un diámetro inferior que el extremo más pequeño de la cámara, en una cantidad igual a las capas de agua de la pared interior de la cámara. Disponiendo la pared delgada diluyente dentro de la cámara
25. se provee una baja concentración de fibra. Esta capa de agua proporciona una lubricación en el contorno que disminuye la resistencia por fricción. Esta capa de agua también protege la pared de la cámara. Disponiendo una pared delgada diluyen-



339853

te, la concentración de la fibra es baja, aumentando así la eficiencia. Esta disposición permite una disminución del tamaño del orificio de salida, aumentando la eficiencia. En realidad, el tamaño de este orificio controla la eficiencia, y

- 5. es importante un tamaño menor. Disminuyendo el orificio de salida, se logra un aumento en la velocidad angular. Se ha hallado que el tamaño del orificio de entrada puede reducirse con la misma diferencia de presión si la superficie del casco se lubrica como se preve según la presente invención. Asimismo, con la misma diferencia de presión, puede lograrse un aumento de volumen. - - - - -

También puede verse que si el flujo a través del cono poroso es por ejemplo 50% del flujo total, la densidad de flujo a través de la unidad cambiará. Esto forzará una mayor parte de las partículas señaladas antes como "c-1" y "c-2" a través de la abertura de salida, haciendo la unidad más selectiva sólo para la fracción "c-3". La aplicación de esta distribución de flujo puede aparecer en algunos casos en que se introduce pasta de papel de muy alta consistencia y es obligatoria una baja concentración del material de rechazo.-

- 15.
- 20.
- 25.

El otro extremo es la aplicación cuando la lechada está compuesta sólo del líquido portador y el material sólido abrasivo señalado antes como "c-3". En dicho caso sólo resulta necesario una pequeña inyección de líquido para obtener las propiedades lubricantes del mismo. - - - - -

Como se ha expuesto, los principios antes mencionados pueden extenderse a los limpiadores de ciclo de gas, y la presencia del líquido en la pared atraparé las partículas



339853

sólidas y las hará salir por el vértice. En otros casos el líquido funcionará como refrigerante y barrera de líquido reductora del desgaste si los gases son demasiado calientes. Se observará que pueden obtenerse otras ventajas y empleos

- 5. del control del contorno por inyección de líquido en las distintas aplicaciones en que se usan limpiadores tipo ciclón.-

Así se verá que el separador centrífugo proporciona una eficiencia mucho mayor bajando la presión de entrada y protegiendo la pared con una capa de agua en el contorno. - - -

- 10. La reducción de pérdidas por fricción obtenida por la lubricación del contorno de la pared permite lograr varias ventajas importantes. Se obtiene un aumento de capacidad para la misma caída de presión, es decir hasta 25-30% más de capacidad en comparación con una unidad sin lubricación de contorno.

- 15. La reducción de la caída de presión ofrece la misma capacidad a más elevada eficiencia y más bajo consumo de energía (requiere una presión de bomba más baja). La eficiencia aumenta en gran manera para la misma presión a la misma capacidad y consumo de energía reduciendo el área de sección transversal

- 20. del orificio de salida, ya que el diámetro más pequeño permite lograr velocidades angulares más elevadas en el cuerpo exterior del vértice con capacidades de clasificación y separación más acentuadas. Manteniendo las demás variables constantes sin mayor aumento en la caída de presión o en la energía,

- 25. esta invención permite alargar considerablemente el separador cambiando la pendiente de la pared y, por lo tanto, aumentar el tiempo de retención que es un factor de control cuando se desea una clasificación acentuada. - - - - -



17 ABR. 1967

N O T A 339853

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - - - -

R E I V I N D I C A C I O N E S

- 5. 1.- Perfeccionamientos en los separadores del tipo ciclón, que comprenden una cámara cónica que tiene una pared exterior porosa, y una entrada tangencial que conduce a la cámara en el extremo mayor de la misma para suministrar una suspensión de fluido que arrastra sólidos indeseables, y una salida principal central para la pulpa limpiada en el extremo mayor de aquélla, caracterizados porque se fuerza a presión un líquido dentro de la cámara a través de la pared porosa (20) por una conexión de entrada (60) para formar una capa dentro de esta pared exterior y porque una extensión del extremo más pequeño de la cámara tiene una pared no porosa con una abertura (30) en la punta para las partículas extrañas. - - - - -
- 10. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque una camisa de agua (50) encierra la pared porosa (20) de modo que el líquido es forzado a través de ésta. - - - - -
- 15. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el diámetro de la extensión es mayor que el diámetro de la cámara cónica en el punto en que el extremo menor se une a la cámara. - - - - -
- 20. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la cantidad de líquido forzado a la cá-
- 25.



339853 17 ABR. 1967

mara es sustancialmente el 50% del fluido que circula a través de la entrada tangencial (10). - - - - -

5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque se dispone un medio (61) de control variable para regular el flujo de líquido a través de la pared porosa (20) a fin de controlar la cantidad relativa de líquido que se mezcla con la suspensión fluida. - - - - -

6.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS SEPARADORES DEL TIPO CICLON". - - - - -

10. Todo ello tal como se describe y reivindica en la presente memoria que consta de doce hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras, y de una lámina de dibujos que la ilustra.

BARCELONA, 17 ABR. 1967

P. A. M. CURELL SUÑOL

[Handwritten signature]
Per Poder
Firmado: F. Cortés

339853



Fig-1

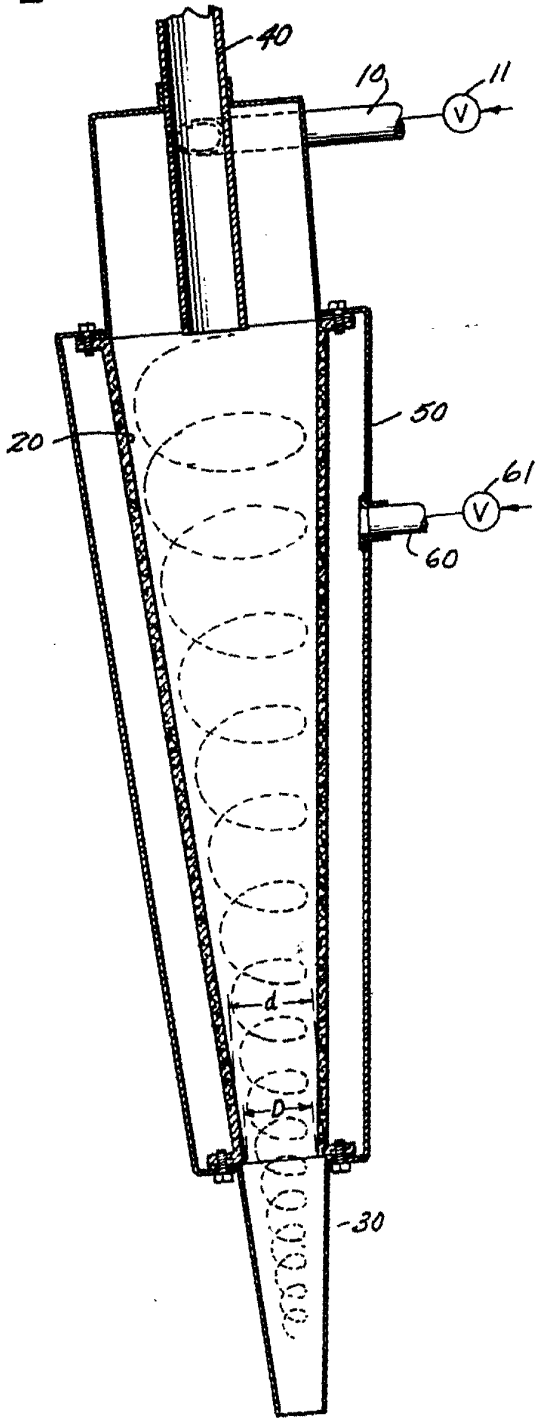
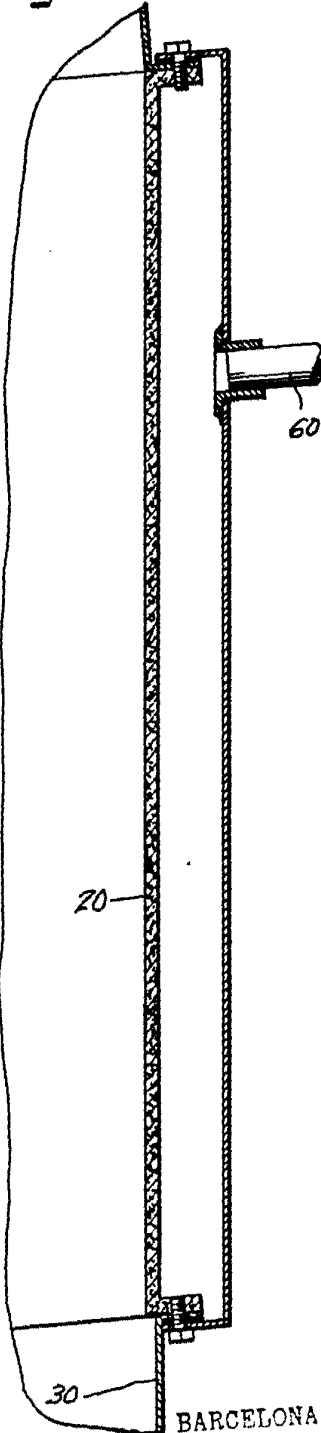


Fig-2



BARCELONA, 17 FEB. 1967

P. A. M. CURELL SUÑOL

[Handwritten signature]