

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 300 097**

51 Int. Cl.:

B04B 15/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA
TRAS OPOSICIÓN

T5

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.03.2006 E 06425212 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **14.11.2012 EP 1712289**

54 Título: **Procedimiento de lavado para separadores centrífugos de mezclas compuestas por dos fases líquidas y sedimentos sólidos y no sólidos**

30 Prioridad:

14.04.2005 IT MC20050031

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente modificada:
22.03.2013

73 Titular/es:

**NUOVA MAIP MACCHINE AGRICOLE
INDUSTRIALI PIERALISI S.P.A. (100.0%)
VIA DON A. BATTISTONI, 1
60035 JESI (AN), IT**

72 Inventor/es:

PIERALISI, GENNARO

74 Agente/Representante:

MARTÍN SANTOS, Victoria Sofia

ES 2 300 097 T5

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de lavado para separadores centrífugos de mezclas compuestas por dos fases líquidas y sedimentos sólidos y no sólidos.

5 La presente solicitud de patente de invención industrial se refiere a un procedimiento de lavado para separadores centrífugos, conocidos como "separadores centrífugos de disco" para la separación de mezclas compuestas por dos fases líquidas y sedimentos sólidos y no sólidos según la parte de precaracterización de la reivindicación 1.

10 Dichos separadores se utilizan normalmente para separar mezclas compuestas por dos líquidos de diferente peso específico, que son respectivamente la "fase ligera" y la "fase pesada"; a veces la fase pesada es el producto residual obtenido a partir del procesamiento con respecto a la fase ligera más valiosa.

15 Una aplicación típica de dichos separadores se encuentra en la industria petrolera, en la que el líquido a separar, normalmente conocido como "oil wort" o "mosto de petróleo", se centrifuga para extraer el valioso componente de petróleo depurado a partir de la fase acuosa y los sedimentos sólidos.

20 La separación tiene lugar debido a las diferentes gravedades específicas de las dos fases líquidas que, debido a la aceleración centrífuga, tienden a posicionarse en dos capas radiales, cuya interfase coincide teóricamente con una superficie cilíndrica en la que la fase pesada se recoge externamente, y la fase ligera se concentra internamente.

25 Para entender las soluciones y ventajas que ofrece el procedimiento de lavado de la invención, esta descripción continúa ilustrando los principios de funcionamiento de los separadores centrífugos de eje vertical, que fundamentalmente están compuestos por un conducto de alimentación de eje vertical que acaba en un distribuidor de columna, estando integrado con un tambor que rota alrededor de dicho conducto y sostiene una pila de diafragmas con separadores, que consiste en una serie de discos laminares cerrados y superpuestos de perfil tronco-cónico, que hacen más fácil la separación de las dos fases líquidas, favoreciendo la formación de un flujo laminar a través de los separadores de la pila de diafragmas.

30 Durante el procesamiento se vierte o se introduce en el conducto de alimentación, de manera continua y por medio de una bomba de alimentación, una cantidad preferentemente constante de mezcla, pasa a través de la columna de distribución e inunda el tambor, incluyendo la zona con discos laminares.

35 Los sedimentos sólidos y la fase pesada estratifican en la zona periférica del tambor debido a la centrifugación y la fase ligera ocupa la zona interna.

El producto continúa con la separación de fases mientras pasa a través de la zona con discos laminares.

40 Más concretamente, la fase pesada y los sedimentos sólidos migran hacia la zona periférica, deslizándose sobre la superficie inferior de los discos laminares, y la fase ligera ocupa el centro del tambor, deslizándose sobre la superficie superior del disco laminar, formándose de esta manera tres capas dentro del tambor rotatorio: una capa externa constituida por sedimentos sólidos, una capa intermedia constituida por la fase pesada y una capa interna constituida por la fase ligera, estando separadas las tres fases mediante dos interfases, compuestas teóricamente por dos superficies cilíndricas verticales coaxiales con el tambor.

45 Las dos fases líquidas formadas dentro del tambor se dividen mediante un elemento de división posicionado en el lado opuesto con respecto al lado en el que se introduce el producto en el tambor desde la parte inferior de la columna de distribución y fundamentalmente compuesto por un cono que rota con el tambor, cuyo borde periférico crea un rebosadero inverso que es anulado por la fase pesada dirigida hacia la zona anular formada por el cono.

50 El cono divide el tambor en dos partes, creando de esta manera dos vasos comunicantes: la fase pesada en un lado, la fase pesada en el otro lado y la fase ligera dentro.

55 Los sedimentos sólidos estratifican en la parte inferior de los vasos, que corresponde a la zona periférica del tambor.

60 Debido a la estratificación radial de las dos fases líquidas, las fases líquidas pueden extraerse del tambor por medio de unas aberturas anulares, con desbordamiento directo y libre, separadas y posicionadas en la parte superior del tambor en posición externa con respecto al conducto de alimentación de eje vertical; más concretamente, la fase pesada se extrae de manera continua a través de una primera abertura y la fase ligera se extrae de manera continua a través de una segunda abertura situada a una distancia inferior del eje de rotación del tambor con respecto a la primera abertura.

65 En otras palabras, se puede decir que las dos aberturas de desbordamiento están situadas a dos niveles radiales diferentes para interceptar las superficies libres de las dos fases líquidas que se posicionan en unos niveles radiales completamente diferentes debido a un campo centrífugo más intenso que el campo gravitatorio.

El tambor normalmente está provisto de unas aberturas periféricas con dirección subradial que normalmente se abren y se cierran durante la rotación del tambor para expulsar por centrifugación los sedimentos sólidos con la masa líquida de dentro del tambor.

5 Esta estructura del tambor se utiliza particularmente en aplicaciones en las que el producto a separar contiene una cantidad considerable de sedimentos sólidos; esta versión del tambor se define como tambor de "descarga automática".

10 Cuando el tambor no está provisto de dichas aberturas, el tambor se define como tambor de "descarga manual", significando que los sedimentos pueden ser retirados sólo parando el separador y desmontando el tambor.

En ambos tipos de tambores, antes de llevar a cabo la expulsión automática o la retirada manual de los sedimentos, la valiosa fase líquida debe ser extraída del tambor, para no desperdiciarla.

15 En particular, durante la descarga manual (es decir, tambor sin aberturas), se realiza completamente la limpieza manual en el tambor y en cada disco laminar.

20 La descarga automática (es decir, tambor con aberturas) se realiza para restablecer las mejores condiciones de funcionamiento del separador. Por lo tanto, una vez que son expulsados los sedimentos, se requieren limpiezas periódicas para retirar todos los sedimentos (normalmente agentes manchadores) que no se descargan automáticamente y se quedan atrapados en los pequeños huecos del tambor y de la pila de discos laminares.

25 Para garantizar la limpieza completa, el tambor de "descarga automática" se abre periódicamente (al final de un día de trabajo o de una semana de trabajo, según las características manchadoras del producto que está siendo procesado) para limpiar cada disco manualmente, como en el caso de los tambores sin aberturas.

Esta operación requiere un trabajo considerable y la parada de la máquina.

30 La necesidad de realizar periódicamente una limpieza completa del tambor no tiene otra solución, con el tipo de separadores centrífugos de disco en los que las fases líquidas (o sólo la fase pesada) son expulsadas por medio de unas aberturas de desbordamiento libre.

35 Este tipo de máquina no permite el procedimiento de lavado conocido como CIP (limpieza en sitio), que permite lavar el tambor sin desmontarlo, mientras la máquina está en funcionamiento, debido a que los discos laminares no están sujetos al flujo de lavado.

40 La CIP del tambor, tanto del tipo de descarga automática como de descarga manual, es una operación de limpieza completa del tambor, con especial referencia a los discos laminares, que se lleva a cabo introduciendo un flujo de líquido de lavado, posiblemente con detergente añadido, o una solución alcalina o ácida en el conducto de alimentación.

La acción mecánica de lavado debida a la turbulencia hidráulica posiblemente está asociada con una acción química basada en los agentes utilizados.

45 Normalmente ésta se realiza con recirculación del líquido de lavado, con un lavado final para garantizar un buen resultado.

50 La condición imprescindible para la CIP es que el flujo de lavado pase a través del paquete laminar; esta condición, sin embargo, no puede alcanzarse si la abertura de desbordamiento de la fase pesada, es decir la más alejada del eje del tambor, se encuentra abierta, creando de esta manera una salida preferente para el líquido de lavado, que no puede llegar a lavar los discos laminares.

55 Un aumento de la capacidad de entrada para lavar los discos también causaría un aumento de la capacidad a través de la salida preferente, con una gran pérdida de energía y sin éxito.

60 Además, debe observarse que la capacidad del flujo de entrada es limitada debido al reducido "salto radial" entre el conducto de alimentación y la posición de la abertura de la fase ligera; dicho salto necesita ser considerable para compensar las inevitables grandes pérdidas de carga asociadas con un flujo considerable a través del tambor, que sería sin embargo pequeño e insuficiente a través de los discos laminares.

65 La patente japonesa Nº JP03181348 A describe un procedimiento de limpieza del tambor conmutando una limpieza de gran velocidad de flujo en la que una solución limpiadora descargada desde una salida de agua es devuelta directamente a una entrada de líquido sin procesar y una limpieza de baja velocidad de flujo en la que la solución limpiadora se hace circular entre un separador centrífugo y un tanque de solución limpiadora.

La patente WO 89/0325 describe un procedimiento de limpieza de un separador centrífugo similar al de la patente japonesa JP03181348.

Los separadores centrífugos descritos en los documentos WO 89/0325 y JP03181348 comprenden una primera apertura para la salida de la fase pesada y una segunda apertura para la salida de la fase ligera. Tanto la apertura primera como la segunda están conectadas a dispositivos respectivos de salida que son bombas centrípetas.

5 El objetivo de la presente invención es proporcionar una solución a todas las desventajas anteriormente indicadas, introduciendo un nuevo y eficaz procedimiento de lavado del tipo CIP.

10 Para alcanzar el objetivo anteriormente indicado, se define un procedimiento según la invención mediante las características de la reivindicación 1.

15 Según el procedimiento de la invención, el lavado se realiza en dos fases, independientemente de su orden, una primera fase de lavado dedicada a limpiar las zonas periféricas internas del tambor, en las que se estratifican los sedimentos y la fase pesada, y una segunda fase de lavado dedicada a limpiar las zonas centrales, y particularmente los discos laminares.

20 Según el procedimiento de la invención, la fase de lavado dedicada a limpiar las zonas periféricas internas del tambor se realiza manteniendo abiertas ambas aberturas de desbordamiento; evidentemente, el líquido de lavado rebosa por la abertura de desbordamiento situada a la distancia más lejana del eje de rotación del tambor.

25 Según el nuevo procedimiento de la invención, la fase de lavado dedicada a limpiar las zonas centrales del tambor se realiza manteniendo cerradas las aberturas de desbordamiento situadas a la distancia más lejana del eje de rotación del tambor, y manteniendo abiertas las aberturas de desbordamiento situadas a la distancia más cercana del eje de rotación, de tal manera que el líquido de lavado es obligado a pasar a través de los pequeños espacios de los discos laminares en dirección centrípeta y a salir por la segunda abertura de desbordamiento.

30 Evidentemente, el procedimiento de lavado de la invención requiere la introducción de unos medios utilizados para interceptar el flujo que sale de la abertura de desbordamiento situada a la distancia más lejana del eje de rotación del tambor mientras la máquina está en funcionamiento.

35 Puede utilizarse cualquier medio de interceptación, como llaves de paso o grifos, compuertas o discos obturadores del tipo utilizado en algunos modelos de separadores centrífugos para favorecer el correcto vaciado del tambor y recuperar la fase ligera contenida en el tambor, antes de la retirada periódica de los sedimentos acumulados contra las paredes del tambor.

40 Para entender las soluciones y ventajas ofrecidas por el procedimiento de lavado de la invención, la siguiente descripción de una forma de realización preferente continúa ilustrando los principios de funcionamiento de un separador centrífugo de eje vertical, que fundamentalmente está compuesto por un conducto de alimentación de eje vertical que acaba en un distribuidor de columna, estando integrado con un tambor que rota alrededor de dicho conducto y sostiene una pila de diafragmas con espaciadores, que consiste en una serie de discos laminares cerrados y superpuestos de perfil tronco-cónico, que hacen más fácil la separación de las dos fases líquidas, favoreciendo la formación de un flujo laminar a través de los espacios de la pila de diafragmas.

45 Durante el procesamiento se vierte o se introduce en el conducto de alimentación, de manera continua y por medio de una bomba de alimentación, una cantidad preferentemente constante de mezcla, pasa a través de la columna de distribución e inunda el tambor, incluyendo la zona con discos laminares.

50 Los sedimentos sólidos y la fase pesada estratifican en la zona periférica del tambor debido a la centrifugación y la fase ligera ocupa la zona interna.

El producto continúa con la separación de fases mientras pasa a través de la zona con discos laminares.

55 Más concretamente, la fase pesada y los sedimentos sólidos migran hacia la zona periférica, deslizándose sobre la superficie inferior de los discos laminares, y la fase ligera ocupa el centro del tambor, deslizándose sobre la superficie superior del disco laminar, formándose de esta manera tres capas dentro del tambor rotatorio: una capa externa constituida por sedimentos sólidos, una capa intermedia constituida por la fase pesada y una capa interna constituida por la fase ligera, estando separadas las tres fases mediante dos interfases, compuestas teóricamente por dos superficies cilíndricas verticales coaxiales con el tambor.

60 Las dos fases líquidas formadas dentro del tambor se dividen mediante un elemento de división posicionado en el lado opuesto al lado en el que se introduce el producto en el tambor desde la parte inferior de la columna de distribución y fundamentalmente compuesto por un cono que rota con el tambor, cuyo borde periférico crea un rebosadero inverso que es anulado por la fase pesada dirigida hacia la zona anular formada por el cono.

65 El cono divide el tambor en dos partes, creando de esta manera dos vasos comunicantes: la fase pesada en un lado, la fase pesada en el otro lado y la fase ligera dentro.

Los sedimentos sólidos estratifican en la parte inferior de los vasos, que corresponde a la zona periférica del tambor.

5 Debido a la estratificación radial de las dos fases líquidas, las fases líquidas pueden extraerse del tambor por medio de unas aberturas anulares, con desbordamiento directo y libre, separadas y posicionadas en la parte superior del tambor en posición externa con respecto al conducto de alimentación de eje vertical; más concretamente, la fase pesada se extrae de manera continua a través de una primera abertura y la fase ligera se extrae de manera continua a través de una segunda abertura situada a una distancia inferior del eje de rotación del tambor con respecto a la primera abertura.

10 En otras palabras, se puede decir que las dos aberturas de desbordamiento están situadas a dos niveles radiales diferentes para interceptar las superficies libres de las dos fases líquidas que se posicionan en unos niveles radiales completamente diferentes debido a un campo centrífugo más intenso que el campo gravitatorio.

15 El tambor está provisto de unas aberturas periféricas con dirección subradial que normalmente se abren y se cierran durante la rotación del tambor para expulsar por centrifugación los sedimentos sólidos con la masa líquida de dentro del tambor.

20 Esta estructura del tambor se utiliza particularmente en aplicaciones en las que el producto a separar contiene una cantidad considerable de sedimentos sólidos; esta versión del tambor se define como tambor de "descarga automática".

25 Antes de llevar a cabo la expulsión automática o la retirada manual de los sedimentos, la valiosa fase líquida debe ser extraída del tambor, para no desperdiciarla.

30 La descarga automática (es decir, tambor con aberturas) se realiza para restablecer las mejores condiciones de funcionamiento del separador. Por lo tanto, una vez que son expulsados los sedimentos, se requieren limpiezas periódicas para retirar todos los sedimentos (normalmente agentes manchadores) que no se descargan automáticamente y se quedan atrapados en los pequeños huecos del tambor y de la pila de discos laminares.

35 Para garantizar la limpieza completa, el procedimiento de lavado conocido como CIP (limpieza en sitio) es una operación de limpieza completa del tambor, con especial referencia a los discos laminares, que se lleva a cabo introduciendo un flujo de líquido de lavado, posiblemente con detergente añadido, o una solución alcalina o ácida en el conducto de alimentación.

40 La acción mecánica de lavado debida a la turbulencia hidráulica posiblemente está asociada con una acción química basada en los agentes utilizados.

Normalmente, ésta se realiza con recirculación del líquido de lavado, con un lavado final para garantizar un buen resultado.

45 La condición imprescindible para la CIP es que el flujo de lavado pase a través del paquete laminar; esta condición es alcanzada por el procedimiento de lavado según la presente invención mediante una segunda fase de lavado dedicada a limpiar las zonas centrales internas del tambor, y específicamente la pila de discos laminares, en los que la primera abertura de desbordamiento situada a la distancia más lejana del eje de rotación del tambor se mantiene cerrada por medios de interceptación normales, y la segunda abertura de desbordamiento situada a la distancia más cercana del eje de rotación del tambor se mantiene abierta, de tal manera que el flujo del líquido de lavado es obligado a pasar a través de los pequeños espacios de los discos laminares en dirección centrípeta y a salir por la segunda abertura de desbordamiento situada a la distancia más cercana al eje de rotación del tambor.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de lavado para separadores centrífugos de mezclas compuestas por dos fases líquidas de diferente gravedad específica, y sedimentos sólidos y no sólidos, del tipo que comprende un tambor rotatorio con una pila de discos laminares utilizados para separar las fases líquidas, siendo una de ellas una fase "pesada" y siendo la otra una fase "ligera", que son extraídas de manera continua a través de una primera y de una segunda abertura de desbordamiento, situadas respectivamente a una distancia más lejana y a una distancia más cercana del eje de rotación del tambor,
- 10 comprendiendo el procedimiento
- por lo menos una primera fase de lavado dedicada a limpiar las zonas periféricas internas del tambor, en las que ambas aberturas de desbordamiento se mantienen abiertas,
- 15 estando dicho procedimiento caracterizado por
- una segunda fase de lavado dedicada a limpiar las zonas internas centrales del tambor, y específicamente la pila de discos laminares, y dicha segunda fase de lavado, la primera abertura de desbordamiento situada a la distancia más lejana del eje de rotación del tambor se mantiene cerrada por unos medios de interceptación normales y la segunda
- 20 abertura de desbordamiento situada a la distancia más cercana del eje de rotación del tambor se mantiene abierta, de tal manera que el flujo del líquido de lavado es obligado a pasar a través de los pequeños espacios de los discos laminares en dirección centrípeta y a salir por la segunda abertura de desbordamiento situada a la distancia más cercana del eje de rotación del tambor.
- 25 2. Procedimiento de lavado según la reivindicación 1, caracterizado porque los medios de interceptación se mantienen cerrados durante la rotación del tambor.
- 30 3. Procedimiento de lavado según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizado porque durante fase de lavado ilustrada en la primera reivindicación bajo b), el cierre de la abertura de desbordamiento situada a la distancia más lejana del eje de rotación del tambor está cerrada por medio del mismo disco obturador, normalmente utilizado en algunos separadores centrífugos de tipo conocido para favorecer el correcto vaciado del tambor, recuperando la fase ligera contenida en el tambor, antes de llevar a cabo la fase de "descarga manual" o la fase de "descarga automática" de los sedimentos que se acumulan contra las paredes internas del tambor.