

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 040**

51 Int. Cl.:
B05B 15/12 (2006.01)
C02F 1/24 (2006.01)
C02F 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09163476 .6**
96 Fecha de presentación: **23.06.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2138463**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.12.2009**

54 Título: **Procedimiento para la explotación de una balsa del sistema de una instalación de pintura**

30 Prioridad:
25.06.2008 DE 102008029852

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.03.2012

73 Titular/es:
**HENKEL AG & CO. KGAA
HENKELSTRASSE 67
40589 DÜSSELDORF, DE**

72 Inventor/es:
**Rüße, Steffen y
Senner, Marcus**

74 Agente/Representante:
Isern Jara, Jorge

ES 2 377 040 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la explotación de una balsa del sistema de una instalación de pintura

La presente invención se refiere a un procedimiento para la explotación de una balsa del sistema de una instalación de pintura (barnizado, lacado). En una instalación de pintura de este tipo, las partículas de pintura sobrantes de la cabina de pintado pasan por un separador y se trasvasan en forma de mezcla aire-agua, que contiene dichas partículas de pintura, a la balsa del sistema, donde se separan del medio líquido o de la fase acuosa mediante un proceso de flotación. En el procedimiento de la invención se consigue una separación eficaz de las partículas sólidas del medio líquido en la balsa del sistema mediante caudales controlados, que avanzan en sentido contrario a la dirección de flujo predominante o en el mismo sentido, de modo que se mantenga una región de la invención para la proporción entre las velocidades de flujo $v_o : v_m$ en el punto de extracción del caudal volumétrico V_K del medio líquido enriquecido con los sólidos. Para generar los caudales locales se utilizan según la invención máquinas hidrodinámicas en puntos definidos de la balsa del sistema, con preferencia agitadores, hélices, agitadores de paletas y/o bombas centrífugas.

En las plantas de pintura, en especial en automoción, se proyectan actualmente con pistola sobre las piezas una o varias capas de pintura basada en disolventes o en agua. En tales aplicaciones de pintura, cera o materiales orgánicos de recubrimiento similares, no solubles en agua, sobre superficies metálicas o sobre superficies de plástico no se consigue depositar la pintura o el material de recubrimiento sobre las piezas a recubrir sin que queden restos. Aquella porción de la pintura, que no se deposita como sería de desear sobre las piezas, se saca de las cabinas de pintado por la chimenea de aire residual o de las paredes de la cabina de pintado a pistola mediante una cortina de agua y se enjuaga en la llamada balsa del sistema o también balsa de sedimentación (reposo). El despegado de las partículas de pintura que no se anclan sobre la pieza y se recogen en el agua (exceso de pintura pistoleada, "paint-overspray") y su aglomeración en forma de un coagulado adecuado para la evacuación se realiza en un paso de trabajo durante el mismo proceso de extracción por lavado, pero a más tardar en la balsa del sistema. En función de la configuración de la instalación y del modo de ejecución del proceso, las partículas de pintura despegadas y coaguladas flotan o se sedimentan de modo que con dispositivos adecuados de evacuación y/o separadores pueden sacarse en continuo de la balsa del sistema y reutilizarse o bien tratarse como materiales residuales. La fase acuosa, cuyo contenido de coagulados ya se ha reducido, se realimenta también en continuo como agua de recirculación a la cabina de pintura, de modo que se genera un sistema de recirculación. En una instalación de pintura con un volumen de balsa del sistema de aprox. 50-200 m³ se mantiene normalmente en recirculación un caudal volumétrico de agua de aprox. 500-2000 m³/h. Para que el agua en recirculación pueda seguir utilizándose el mayor tiempo posible se tienen que coagular por un lado las partículas de pintura de la balsa del sistema de modo completo y por otro lado tienen que separarse del modo más eficaz posible de la fase acuosa. Una vez efectuada la coagulación, lo último se consigue únicamente mediante una separación física eficaz en un proceso de sedimentación o de flotación. La eficacia de estos procesos depende en gran manera del dimensionado de la balsa del sistema y del mantenimiento los caudales volumétricos necesarios que intervienen en el sistema de recirculación.

La separación por lavado húmedo del exceso de pintura pistoleada se realiza en la cabida de pintado mediante el mezclado turbulento del agua de recirculación con el aerosol del exceso de pintura pistoleada gracias a un orificio Venturi en el canal de recirculación de aire de la cabina de pintado. De este modo se forma una mezcla aire-agua, como porción sólida que contiene las partículas de pintura dispersadas fina y/o groseramente y que, con respecto al agua recirculante de la balsa del sistema, tiene una densidad menor. La alimentación de la mezcla de aire-agua a coagular y separar físicamente en la balsa del sistema con un caudal volumétrico definido tiene como consecuencia que esta mezcla de aire-agua en el punto de admisión de la balsa del sistema se mueve inmediatamente hacia arriba debido a su densidad menor y de este modo provoca una rápida corriente superficial. Esto a su vez se traduce en que las partículas de pintura extraídas por lavado de la balsa de flotación no se coagulan suficientemente debido al reducido tiempo de permanencia (residencia) y/o no flotan durante un tiempo suficiente. En cambio, las partículas coaguladas experimentan en caso de una velocidad de flujo superficial demasiado baja un arremolinado (turbulencia) insuficiente con el aire exterior, por lo cual la flotación se desplaza a favor de la sedimentación de los sólidos en la balsa del sistema. En especial en la balsa de flotación de una instalación de pintura con lavado del exceso de pintura pistoleada se afrontan, pues, inconvenientes considerables debidos a la alimentación de la mezcla aire-agua, que contiene las partículas de pintura de una densidad relativamente baja, inconvenientes que impiden la separación eficaz de las partículas de pintura en la balsa del sistema o dificultan la realización del procedimiento.

Para superar estos inconvenientes se recurre en el estado de la técnica a diques que permiten la circulación a su través y con ellos se influye en la dinámica de flujo de la balsa del sistema de la instalación de pintura. Un dique que permite la circulación a su través constituye una resistencia a la circulación del caudal predominante, de modo que con él se consigue una ralentización de la velocidad de flujo superficial. Pero dicho dique solamente puede utilizarse para un tipo determinado de funcionamiento y para un caudal volumétrico previsto para el agua de recirculación. La adaptación controlada del dique a una dinámica reológica variable de la balsa del sistema no es posible sin costes considerables en técnica de proceso. Otro inconveniente consiste en que no se realiza la circulación adicional del agua provocada por el dique cuando dicha recirculación se interrumpe durante un tiempo determinado. En tal caso, el contenido de oxígeno de la balsa del sistema puede reducirse hasta valores que equivalente a condiciones aneróbicas. Pero, de este modo tiene lugar un cambio de la población de microorganismo predominante en la balsa del

sistema. Es decir, si antes, durante el funcionamiento de la balsa del sistema, predominaban los microorganismos aeróbicos gracias a la recirculación constante del agua, ahora, después de paros prolongados de funcionamiento, empezarán a dominar los microorganismos anaeróbicos. El control de los microorganismos de la instalación de pintura y en especial en la balsa del sistema es técnicamente importante, porque los microorganismos por un lado son capaces de mantener bajo y constante el valor CSB (demanda química de oxígeno) del agua, pero por otro lado pueden provocar un aumento de la viscosidad debido a los polisacáridos del agua recirculada producidos por los microbios, de modo que se obstaculizan la coagulación, sedimentación y el trasiego del medio líquido del agua recirculante con las bombas. Estos exopolisacáridos, es decir, esta mucosidad biológica, se producen en especial por una parte de estos microorganismos cuando se hallan sometidos a estrés, es decir, a condiciones exteriores cambiantes, por ejemplo un contenido decreciente de oxígeno. Además, en condiciones aneróbicas se desarrollan con preferencia los microorganismos que desarrollan gases de putrefacción y lo hacen en concentraciones nocivas para la salud. En un sistema de recirculación abierto, los microorganismos están presentes normalmente en una cantidad del orden de 10^8 /ml en el agua circulante.

Por lo demás, en el modelo registrado alemán 86 29 601 U1 se describe un dispositivo para la separación de aguas de lodos, en el que en una balsa del sistema gracias a la flotación se realiza la separación de las partículas de pintura que se halla en suspensión. En el tanque del sistema, en la zona de la superficie del agua existe un caudal de desplazamiento horizontal, provocado por la alimentación de la mezcla de lodo de pintura-agua y la evacuación del agua purificada, en cada caso en la zona de la superficie del agua en las caras opuestas de la balsa del sistema. Además, en la sección delantera de la balsa del sistema se genera una corriente de burbujas de aire dirigida fundamentalmente hacia arriba, que arrastra las partículas de pintura hacia la superficie.

En documento de publicación de patente alemana 10345 332 A 1 se describe también un procedimiento de separación del agua del lodo, en la que se apoya la flotación generando un caudal de succión en el fondo de la balsa del sistema, que no llega hasta la superficie del agua, con el fin de alimentar de nuevo el lodo de pintura sedimentado o en proceso de sedimentación a la balsa del sistema en la zona de la superficie del agua.

A pesar del estado de la técnica actual sigue habiendo demanda de aumentar la eficacia de la flotación influyendo en la dinámica reológica dentro de la balsa del sistema de una instalación de pintura de modo que permita una separación prácticamente completa del coagulado de pintura del medio líquido o del agua circulante.

Este objetivo se alcanza con un procedimiento de separación de los sólidos de la balsa del sistema de instalaciones de pintura, en las que se trasvasa la mezcla de aire-agua, que contiene la fracción de sólidos dispersada fina y/o groseramente, que tiene un caudal volumétrico determinado V_E , de la cabina de pintura a la balsa del sistema, en la que tiene lugar la separación física de los sólidos y el medio líquido gracias a la flotación, en el que

(i) en los puntos A_n de la balsa del sistema se generan corrientes y

(ii) simultáneamente se saca de la balsa del sistema en continuo el medio líquido enriquecido en sólidos con un caudal volumétrico predeterminado V_K , el punto de la evacuación del caudal volumétrico V_K está situado después de los puntos A_n en la dirección predominante de flujo, en los que se generan las corrientes, dentro de la balsa del sistema, mientras que el medio líquido enriquecido en sólidos se realimenta en continuo con un caudal volumétrico V_A a la cabina de pintura, en la que el medio líquido enriquecido en sólidos y eventualmente otra porción de agua se mezclan con los sólidos a separar y el aire de la mezcla aire-agua, que contiene una fracción de los sólidos grosera y/o finamente dispersada, después de lo cual se trasvasa el caudal volumétrico V_E a la balsa del sistema, caracterizado porque los caudales en dichos puntos A_n de la balsa del sistema se ajustan de tal manera que el cociente entre la velocidad de flujo v_o en la superficie en el punto de la balsa del sistema, del que se retira el medio líquido enriquecido con sólidos con un caudal volumétrico predeterminado V_K , y la velocidad de flujo promedio teórica v_m no sea superior a 5:1, pero tampoco inferior a 3:2.

Ajustando los caudales de los sitios se asegura en el procedimiento de la invención que la velocidad superficial que se mantiene en una zona permita la separación óptima de los sólidos en el proceso de flotación. Si la velocidad de flujo superficial es demasiado elevada, entonces el tiempo de flotación de los volúmenes de líquido desde los puntos de alimentación hasta el punto de salida del medio líquido enriquecido con los sólidos es demasiado corto y por tanto es ineficaz, mientras que las velocidades de flujo superficial demasiado bajas no arremolinan en grado suficiente las capas superiores del líquido, de modo que el proceso de flotación no se mantiene en marcha en casos individuales. Por consiguiente, las proporciones bajas de la velocidad de flujo superficial v_o y la velocidad de flujo teórica media v_m inferiores a 3 : 2 favorecen la sedimentación.

En el contexto de la presente invención se entiende por sólidos en especial los componentes de pintura, que se evacúan por lavado de la cabina de pintado y se trasvasan a la balsa del sistema. Los componentes de pintura son por lo general polímeros orgánicos, aglomerados de polímeros o látices, que están presentes en forma de partículas diminutas dispersadas o suspendidas en el medio líquido o en la fase acuosa.

La balsa del sistema contiene el medio líquido o el agua circulante y es la balsa de la invención, en especial de una instalación de pintura, a la que se alimenta la mezcla de aire-agua que contiene la fracción de sólidos fina y/o gro-

samente dispersada, el caudal volumétrico y la velocidad de flujo en la balsa del sistema están muy reducido, de modo la fracción de sólidos puede eliminarse con eficacia del medio líquido. por coagulación en combinación con procedimientos físicos de separación. La separación de la fracción de sólidos se realiza en la balsa del sistema por flotación. La balsa del sistema contiene como tal, además del sitio de admisión de la mezcla de aire-agua, que
 5 contiene la fracción de sólidos fina y/o groseramente dispersados, por lo menos un punto de evacuación del medio líquido enriquecido con los sólidos y por lo menos un dispositivo que saca en continuo el medio líquido enriquecido con los sólidos.

La balsa del sistema contiene además según la invención en cada uno de los puestos A_n un dispositivo, que genera una corriente local, el número de los puestos A_n es igual a n y n es un número entero, mayor o igual a uno. El número
 10 n de dispositivo y por tanto el número n de puestos A_n depende directamente de la potencia del dispositivo en cuestión para generar corrientes locales, del caudal volumétrico V_E del puesto de admisión y de las dimensiones constructivas de la balsa del sistema.

La dirección predominante de flujo dentro de la balsa del sistema viene predeterminada según la invención por la dirección de flujo superficial existente en un sitio determinado de la balsa del sistema, que depende únicamente de
 15 la geometría de la balsa del sistema y de los caudales volumétricos V_A , V_E y V_K . La dirección de flujo predominante puede determinarse por tanto en cada puesto de la balsa del sistema con flotadores, que se colocan en una balsa del sistema en funcionamiento, en cuyos puestos A_n no se generan corrientes locales. Normalmente, la geometría de paralelepípedo de la balsa del sistema obliga una dirección de flujo casi unitaria en la balsa del sistema, que viene predeterminada por la dirección que va del puesto de admisión del caudal volumétrico V_E al puesto de evacuación
 20 del caudal volumétrico V_A o bien por la línea más corta entre las superficies frontales paralelas del puesto de admisión y del puesto de evacuación.

La velocidad de flujo v_o en la superficie puede determinarse en cualquier puesto de la balsa del sistema mediante flotadores y equivale a la velocidad del flotador al pasar delante del puesto en cuestión, determinada por el período
 25 de tiempo que necesita para recorrer un tramo determinado, que es pequeño con respecto a la longitud de la balsa del sistema, con preferencia un tramo no superior a 1/10 de la longitud de la balsa del sistema. La velocidad de flujo teórica media v_m es según la invención aquella velocidad teórica que resulta del cociente del caudal volumétrico V_E en la admisión en la balsa del sistema y el volumen total de llenado S de la balsa del sistema, multiplicado por la longitud de la balsa del sistema en la dirección predominante de flujo:

$$v_m = \frac{V_E}{S} \cdot l$$

30 en la que v_m : velocidad de flujo teórica media [m/h]

V_E : caudal volumétrico en la admisión de la balsa del sistema (caudal volumétrico alimentado) [m³/h]

S : volumen total de llenado de la balsa del sistema [m³]

l : longitud del tanque del sistema en la dirección predominante de flujo [m]

La longitud de la balsa del sistema es según la invención el tramo más corto que une el puesto de admisión del
 35 caudal volumétrico V_E con el puesto de evacuación del caudal volumétrico V_A en la dirección predominante de flujo y puede determinarse también con flotadores. La longitud la balsa del sistema de tipo paralelepípedo (sillar) es la distancia entre las caras frontales del puesto de admisión y del puesto de evacuación de los caudales volumétricos V_E y V_A . En el procedimiento de la invención son preferidas las balsas de sistema de tipo paralelepípedo, cuyo volumen total de llenado viene determinado por la altura de llenado, la anchura de la balsa del sistema y la longitud
 40 de la balsa del sistema.

Según el tanque de flotación o la balsa del sistema y el caudal volumétrico en el puesto de admisión se requieren, pues, según la invención con preferencia dos tipos de funcionamiento de los dispositivos, que generan los caudales
 locales en los puestos A_n de la balsa del sistema.

Si la relación de las velocidades de flujo $v_o:v_m$ en el puesto de evacuación del caudal volumétrico V_K del medio
 45 líquido enriquecido con sólidos sin la incidencia de los caudales generados localmente en los puestos A_n se sitúa por encima de 5.1, entonces en el paso i) del procedimiento de la invención se generan en los puestos A_n de la dirección predominante de flujo corrientes por lo menos parcialmente opuestas, mientras que si la relación de las velocidades de flujo $v_o:v_m$ se sitúa por debajo de 3:2 sin la incidencia de los caudales generados localmente en los puestos A_n se generan corrientes dirigidas por lo menos parcialmente en la misma dirección del flujo predominante.

Las corrientes por lo menos parcialmente opuestas o por lo menos parcialmente dirigidas en la misma dirección que
 50 la dirección predominante de flujo en los puestos A_n se ajustan con preferencia de manera que en función del caudal volumétrico V_E en el puesto de admisión, los caudales volumétricos V_K y V_A en los correspondientes puestos de

evacuación y a las dimensiones constructivas de la balsa del sistema, de modo que la relación de la velocidad de flujo v_o en la superficie en el puesto de la balsa del sistema, en la que se extrae el caudal volumétrico V_K predeterminado de medio líquido enriquecido con sólidos, y la velocidad de flujo teórica media v_m , que resulta del cociente del caudal volumétrico V_E en la admisión de la balsa del sistema y el volumen total de llenado S de la balsa del sistema multiplicado por la longitud de la balsa del sistema en la dirección predominante de flujo, definida como

$$v_m = \frac{V_E}{S} \cdot l$$

en la que v_m : velocidad de flujo teórica media [m/h]

V_E : caudal volumétrico en la admisión de la balsa del sistema (caudal volumétrico alimentado) [m³/h]

S : volumen total de llenado de la balsa del sistema [m³]

10 l : longitud del tanque del sistema en la dirección predominante de flujo [m]

no sea con preferencia mayor que 3:1.

Según la invención, para generar los caudales parcialmente opuestos o parcialmente dirigidos en la misma dirección que la dirección predominante de flujo se emplean en el paso (i) máquinas generadoras de corriente, que absorben un trabajo mecánico y lo entregan en forma de energía hidrodinámica al medio líquido que las rodea. Para ello son apropiados en especial los dispositivos formados por agitadores, hélices, agitadores de paletas y/o bombas centrífugas. Se montan las máquinas hidrodinámicas en el procedimiento de la invención en los puestos A_n y generan en dichos puestos una corriente, que está por lo menos parcialmente opuesta o dirigida en la misma dirección que la dirección predominante de flujo, situándose con preferencia no por debajo del puesto de admisión del caudal volumétrico V_E dentro de la balsa del sistema. Es especialmente preferida la generación de corrientes próxima a la superficie en los puestos A_n , por ejemplo mediante máquinas hidrodinámicas flotantes sobre el medio líquido. La generación de una corriente opuesta o dirigida en la misma dirección que la dirección predominante de flujo directamente en la misma superficie del medio líquido produce una reducción especialmente marcada de la velocidad de flujo superficial. Se entiende por generación de una corriente opuesta o dirigida en la misma dirección que la dirección predominante de flujo según la invención aquella, que se genera en una posición situada por encima de la mitad del tramo que separa el puesto de admisión y el nivel de llenado de la balsa del sistema.

De forma ideal, en el procedimiento de la invención, la distancia entre el puesto, por el que entra en la balsa del sistema la mezcla de aire-agua que contiene una fracción de sólidos dispersada fina y/o groseramente, y el correspondiente puesto A_n , en el que se genera una corriente por lo menos parcialmente opuesta o por lo menos dirigida en la misma dirección que la dirección predominante de flujo, se sitúa en un valor no superior a la mitad de la longitud de la balsa del sistema en la dirección de flujo, con preferencia un valor no superior a un tercio de la longitud de la balsa del sistema en la dirección de flujo, de modo que por lo menos la mitad de la longitud de la balsa del sistema, con preferencia dos tercios de la longitud de la balsa del sistema estén disponibles como zona de reposo con una dinámica homogénea de flujo, en la que el material flotado puede formarse de modo homogéneo y pueda retirarse con el caudal volumétrico V_K .

35 El puesto de extracción del caudal volumétrico V_A del medio líquido enriquecido con sólidos en la dirección predominante de flujo está dispuesto con preferencia detrás del puesto de extracción del caudal volumétrico V_K para eliminar el medio líquido enriquecido con sólidos de la balsa del sistema y se halla con preferencia en la cara frontal de la balsa del sistema, que está opuesta a la cara de la admisión en la balsa del sistema.

40 En el procedimiento de la invención, la balsa del sistema tiene con preferencia una geometría de paralelepípedo (sillar), en la que la relación entre la altura media de llenado y la longitud de la balsa del sistema en la dirección predominante de flujo se sitúa con preferencia por lo menos en 1:5, con preferencia especial por lo menos en 1:10 y en especial por lo menos en 1:15.

45 En el procedimiento de la invención, con la circulación del agua mediante los dispositivos hidrodinámicos de los puestos A_n y con la admisión del caudal volumétrico V_E de la mezcla de aire-agua se consigue siempre la saturación del medio líquido con oxígeno. Incluso cuando el sistema de circulación se interrumpe, es decir, en el caso en que los caudales volumétricos V_E , V_A y V_K sean cero, se podrá mantener en gran manera la saturación de oxígeno gracias al funcionamiento de los dispositivos hidrodinámicos de los puestos A_n .

50 En este contexto es preferido que se utilicen en el procedimiento de la invención aquellos dispositivos o máquinas hidrodinámicos, que gracias al acceso al aire exterior generan una corriente de una mezcla de aire-agua en el correspondiente puesto A_n . De este modo puede controlarse y mantenerse constante también la saturación de oxígeno en la balsa del sistema, incluso en los periodos del funcionamiento de la instalación de pintura, de modo que se establezca un medio microbiano aeróbico. La generación de una corriente mediante una mezcla de aire-agua tiene por

otro lado una ventaja adicional para el proceso de flotación, que consiste en que la flotación en la zona de la balsa del sistema comprendida entre el puesto de admisión el puesto de extracción del caudal volumétrico V_K se favorece en gran manera con el medio líquido enriquecido con los sólidos y por tanto puede proporcionar una separación más completa de la fracción de sólidos. Fundamentalmente son, pues, especialmente preferidos aquellos procedimientos de la invención en los que, en el paso (i) en los puestos A_n de la balsa del sistema en la dirección predominante de flujo se generan corrientes de una mezcla aire-agua por lo menos parcialmente opuestas o por lo menos parcialmente dirigidas en la misma dirección gracias a máquinas hidrodinámicas, que poseen acceso al aire exterior, dichas máquinas hidrodinámicas de los puestos A_n están ajustadas de manera que la relación entre la velocidad de flujo v_o en la superficie del puesto dentro de la balsa del sistema, por el que se retira el medio líquido enriquecido con los sólidos con un caudal volumétrico V_K predeterminado, y la velocidad teórica media de flujo v_m , que resulta del cociente del caudal volumétrico V_E en la admisión en la balsa del sistema y el volumen total de llenado S de la balsa del sistema multiplicado por la longitud de la balsa del sistema en la dirección predominante de flujo, no sea superior a 5:1 y con preferencia no sea inferior a 3:2 o bien, cuando los caudales volumétricos V_E , V_A y V_K en el puesto de admisión son cero, el volumen de oxígeno disuelto en la balsa del sistema no descienda por debajo de un valor predeterminado, con preferencia no descienda por debajo de 3 mg/l de O_2 , con preferencia especial no descienda por debajo de 6 mg/l de O_2 .

Descripción de las figuras

La figura 1 contiene una representación esquemática del procedimiento de la invención de explotación de una planta de flotación, en la que la relación de las velocidades de flujo $v_o : v_m$ en el puesto de extracción del caudal volumétrico V_K del medio líquido enriquecido en sólidos sin la incidencia de los caudales de los puestos A_n se sitúa por encima de 5 : 1. Para ello, en un puesto de admisión 5 de la balsa del sistemas 1 se alimenta una mezcla de aire-agua, que contiene la fracción de sólidos dispersada grosera y/o finamente. En la primera mitad de la balsa del sistema 1 y en la dirección predominante de flujo, que en la figura 1 se indica con v_m , se halla separada como máximo $l/2$ del puesto de admisión 5 una bomba centrífuga 3, flotante sobre la solución de flotación 2 (medio líquido). La bomba centrífuga 3 extrae la solución de flotación 2 en sentido ortogonal con respecto a la dirección predominante de flujo de la balsa de flotación 1 y realimenta un caudal volumétrico V_R , opuesto por lo menos parcialmente a la dirección predominante de flujo, en la balsa de flotación 1 por el puesto A_1 y reduce de este modo la velocidad de circulación en la superficie de la solución de flotación 2, con lo cual se ajusta la relación de velocidades de flujo según la invención $v_o : v_m$ y de este modo se optimiza el proceso de flotación. Mediante el acceso al aire exterior se realimenta además una corriente de aire V_L con un caudal volumétrico V_R en la balsa de flotación 1 por el puesto A_1 , con lo cual se asegura la aireación de la balsa de flotación 1 incluso durante las interrupciones del funcionamiento de la instalación de pintura y una mejora flotación. Una bomba centrífuga flotante de este tipo, que genera una corriente de una mezcla de aire-agua gracias al acceso al aire exterior se ha descrito en la solicitud de patente alemana 10104329. Una bomba centrífuga flotante 4 dispuesta en la dirección predominante de flujo detrás de la bomba centrífuga 3 también en la solución de flotación 2 extrae (retira) directamente de la superficie de la solución de flotación 2 un caudal volumétrico V_K y elimina de este modo el material flotado que está flotando. En la cara frontal de la balsa de flotación 1, de forma de paralelepípedo, puesta al puesto de admisión 5 se halla un puesto de evacuación 6 del caudal volumétrico V_A , que realimenta la solución de flotación 2, cuya concentración de sólidos grosera y/o finamente dispersados se ha reducido, a la parte de la instalación de pintura, en la que se mezclan la solución de flotación 2 de concentración reducida y eventualmente otra parte de agua con la fracción de sólidos a decantar y el aire para formar una mezcla de aire-agua que contiene una fracción de sólidos grosera y/o finamente dispersados (ver figura 2).

Las figura 2 se refiere a la parte específica de una instalación de pintura, que a continuación se llamará separador, que produce la eliminación por lavado de las partículas sólidas de la corriente de aire generando una mezcla de aire-agua que contiene la fracción de sólidos grosera y/o finamente dispersados, a continuación se alimenta la mezcla de aire-agua con el caudal volumétrico V_E a la balsa del sistema 1 por el puesto de admisión 5. Para ello, la solución de flotación 2 que contiene una menor concentración de la fracción de sólidos grosera y/o finamente dispersados se extrae con el caudal volumétrico V_A por el puesto de evacuación 6 de la balsa de flotación 1 y se alimenta a un rebosadero 9 de una primera semicámara 7 del separador. Opcionalmente se pueden añadir al caudal volumétrico V_A otra porción de agua y/o de un coagulante a través de tuberías de dosificación 11. Por el rebosadero 9, la solución de flotación 2 llega a una corriente de aire 14, que contiene la fracción de sólidos a separar y a continuación forma un aerosol, se transporta a través del estrechamiento de sección transversal 10 de la primera semicámara 7 para llegar a la segunda semicámara 8, que está dispuesta por debajo de la primera semicámara 7. En ella tiene lugar el mezclado íntimo de la solución de flotación de concentración reducida y el aerosol. Para elevar la depresión de la segunda semicámara 8 con respecto a la primera semicámara 7, la superficie atravesada por la corriente de aire 14 de la segunda semicámara 8 será menor que la de la primera semicámara 7. A continuación se recoge la mezcla de aire-agua en la segunda semicámara 2 en una balsa en forma de embudo 12 y desde allí se alimenta con un caudal volumétrico V_E por el puesto de admisión 5 a la balsa del sistema 1. Opcionalmente y mediante la tubería de dosificación 13 se puede añadir al caudal volumétrico V_E un antiespumante para regular la formación de espuma.

Listado de referencias

- 1: balsa del sistema
- 2: solución de flotación
- 3: bomba centrífuga, flotante, para la realimentación del caudal volumétrico V_R
- 5 4: bomba centrífuga, para eliminar el material flotado con el caudal volumétrico V_K
- 5: puesto de admisión de la mezcla de aire-agua que contiene una fracción de sólidos grosera y/o finamente dispersados con el caudal volumétrico V_E en la balsa del sistema
- 6: puesto de evacuación de la solución de flotación, de menor concentración de fracción de sólidos grosera y/o finamente dispersados con el caudal volumétrico V_A de la balsa del sistema
- 10 7: primera semicámara
- 8: segunda semicámara
- 9: rebosadero de la solución de flotación realimentada con el caudal volumétrico V_A y eventualmente una parte de agua
- 10: estrechamiento de la sección transversal (orificio Venturi)
- 15 11: unidades dosificadoras para alimentar una parte adicional de agua y/o un coagulante al caudal volumétrico V_A de la solución de flotación
- 12: embudo receptor de la mezcla de aire-agua que contiene una fracción de sólidos grosera y/o finamente dispersados
- 13: unidad de dosificación para alimentar un antiespumante al caudal volumétrico V_E de la mezcla de aire-agua
- 20 14: corriente de aire que pasa por la primera y la segunda semicámara.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de separación de sólidos en una balsa del sistema (1) de instalaciones de pintura, en el que se transporta una mezcla de aire-agua, que contiene una fracción de sólidos grosera y/o finamente dispersados con un caudal volumétrico V_E predeterminado desde la cabina de pintado hasta la balsa del sistema (1), en la que tiene lugar la separación física de los sólidos y el medio líquido por flotación, en el que
- 5 (i) en los puestos A_n de la balsa del sistema (1) se generan corrientes y
- (ii) simultáneamente se saca de la balsa del sistema (1) en continuo el medio líquido enriquecido en sólidos con un caudal volumétrico predeterminado V_K , el punto de la evacuación del caudal volumétrico V_K está situado después de los puntos A_n en la dirección predominante de flujo, en los que se generan las corrientes, dentro de la balsa del sistema (1), mientras que el medio líquido enriquecido en sólidos se realimenta en continuo con un caudal volumétrico V_A a la cabina de pintura, en la que el medio líquido enriquecido en sólidos y eventualmente otra porción de agua se mezclan con los sólidos a separar y el aire de la mezcla aire-agua, que contiene una fracción de los sólidos grosera y/o finamente dispersada, después de lo cual se trasvasa el caudal volumétrico V_E a la balsa del sistema (1),
- 10 caracterizado porque los caudales en dichos puntos A_n de la balsa del sistema (1) se ajustan de tal manera que el cociente entre la velocidad de flujo v_o en la superficie en el puesto de la balsa del sistema, del que se retira el medio líquido enriquecido con sólidos con un caudal volumétrico predeterminado V_K , y la velocidad de flujo promedio teórica v_m no sea superior a 5:1, pero tampoco inferior a 3:2.
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque para ajustar la relación de la velocidad de flujo v_o y la velocidad de flujo teórica media v_m en los puestos A_n se generan ya sea corriente por lo menos parcialmente opuestas a la dirección predominante de flujo, cuando dicha relación de las velocidades de flujo sin la incidencia de las corrientes generadas en los puestos A_n se sitúa en un valor mayor que 5:1, o bien se generan corrientes dirigidas por lo menos parcialmente en la misma dirección que la dirección predominante de flujo, cuando dicha relación de las velocidades de flujo sin la incidencia de las corrientes generadas en los puestos A_n se sitúa en un valor inferior a 3:2.
- 20 3. Procedimiento según una o ambas de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el puesto de evacuación (6) del caudal volumétrico V_A del medio líquido, cuya concentración en sólidos se ha reducido, está dispuesto en la dirección predominante de flujo detrás del puesto de evacuación del caudal volumétrico V_K para la eliminación del medio líquido enriquecido en sólidos dentro de la balsa del sistema (1) y se halla con preferencia en la cara frontal de la balsa del sistema (1), que está situada en posición opuesta a la de la admisión en la balsa del sistema (1).
- 25 30 4. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las corrientes correspondientes de los puestos A_n no se generan por debajo del puesto de admisión (5) del caudal volumétrico V_E en la balsa del sistema (1) en el correspondiente puesto A_n .
5. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la distancia entre el puesto, por el que entra la mezcla de aire-agua, que contiene una fracción de sólidos grosera y/o finamente dispersados, en la balsa del sistema (1), y el correspondiente puesto A_n , en el que se genera una corriente por lo menos parcialmente opuesto o de igual dirección que la dirección predominante de flujo, no es mayor que la mitad de la longitud de la balsa del sistema (1) en la dirección de flujo, con preferencia no es mayor que un tercio de la longitud de la balsa del sistema (1) en la dirección de flujo.
- 35 40 6. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en el paso (i) gracias a las máquinas hidrodinámicas se generan en los puestos A_n corrientes por lo menos parcialmente opuestas o dirigidas en la misma dirección que la dirección predominante de flujo, que absorben un trabajo mecánico y entregan este trabajo en forma de energía hidrodinámica al medio líquido que las rodea.
7. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque como máquinas hidrodinámicas (3) se emplean agitadores, hélices, agitadores de paletas y/o bombas centrífugas.
- 45 8. Procedimiento según una o ambas de las reivindicaciones anteriores 6 y 7, caracterizado porque la máquina hidrodinámica en cuestión gracias al acceso al aire exterior genera una corriente de una mezcla de aire-agua en el correspondiente puesto A_n , que está dirigida por lo menos parcialmente en la misma dirección o en dirección opuesta a la dirección predominante de flujo de la balsa del sistema (1).

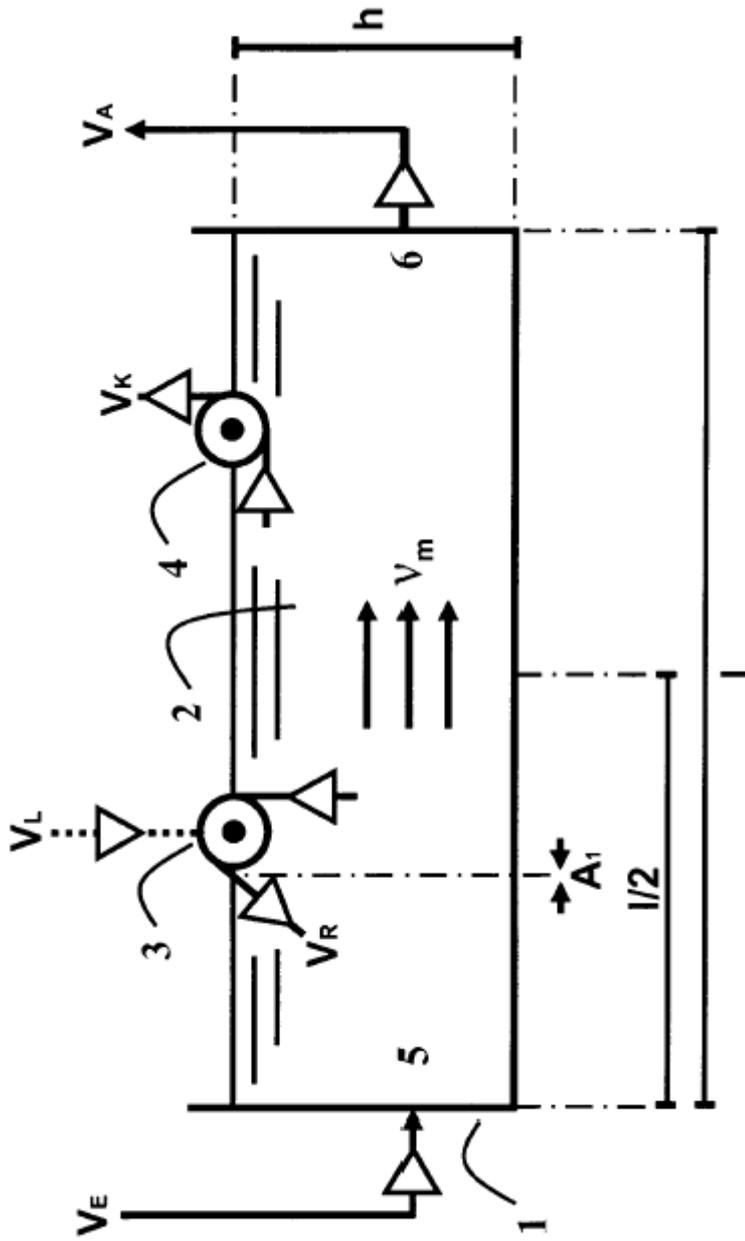


FIGURA 1

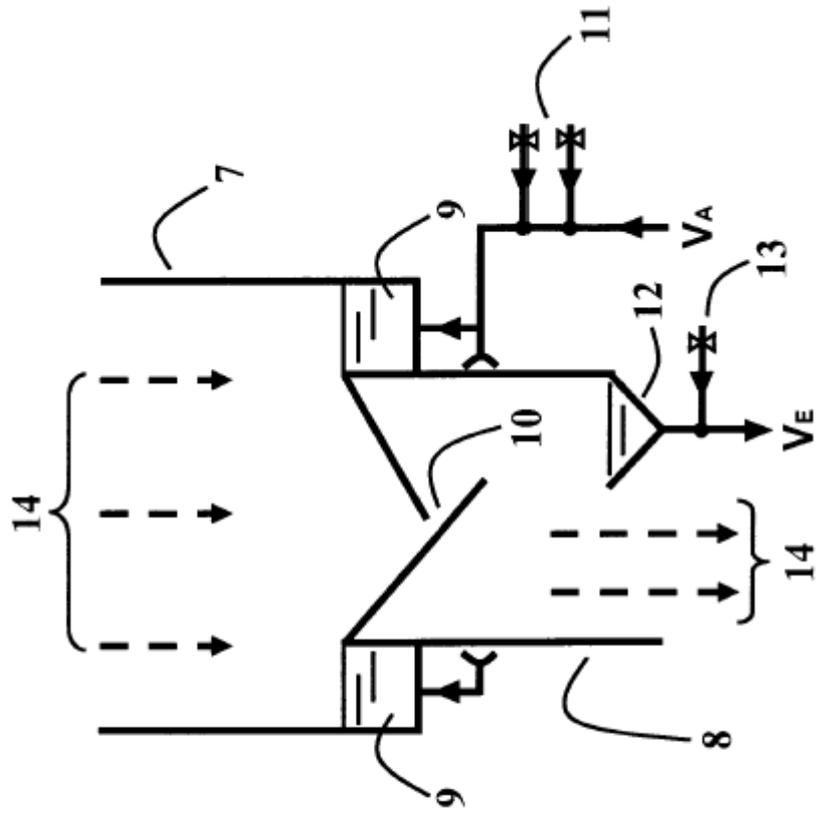


FIGURA 2