

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 437 076**

51 Int. Cl.:

B01D 21/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.02.2005 E 05717253 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2013 EP 1763388**

54 Título: **Método y dispositivo para retirar espuma superficial**

30 Prioridad:

29.06.2004 FI 20040893

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

08.01.2014

73 Titular/es:

FINNCHAIN OY (100.0%)

Rekitie 1

26510 Rauma, FI

72 Inventor/es:

TUOMIKOSKI, PEKKA

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Luis Alfonso

ES 2 437 076 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

Método y dispositivo para retirar espuma superficial

5 La invención se refiere a un depósito de sedimentación que comprende un dispositivo para la retirada continua de espuma superficial, dispositivo que comprende, por lo menos, un primer dispositivo de rampa superficial que se encuentra en el depósito de sedimentación y que está previsto para la retirada de la espuma superficial.

10 Una solución tradicional para el objetivo descrito anteriormente y, en particular, para estanques de forma cuadrada es una en que, el aparato de procesamiento de fluido, tal como un estanque de clarificación o similar, comprende habitualmente un tipo especial de dispositivo de barras rascadoras, que tiene varias barras rascadoras, que están situadas una detrás de otra en la dirección longitudinal del estanque, y medios de desplazamiento para desplazar las mismas, tales como dos cadenas, que están situadas en paralelo y son accionadas mediante un conjunto de rueda de accionamiento y rueda loca, en conexión con las cuales están sujetas de manera desmontable las barras rascadoras, en particular para facilitar el servicio y el mantenimiento del dispositivo de barras rascadoras. El tipo de dispositivos de barras rascadoras mencionado anteriormente se está utilizando actualmente, por ejemplo en relación con estanques de clarificación, de manera que la barra o barras rascadoras son trasladadas mediante cadenas, desplazándose hacia las paredes intermedias o del lado opuesto del estanque, alternativamente sobre la superficie y por el fondo del estanque, rascando el lodo que se encuentra en el fondo hacia una bolsa de lodos al pasar a lo largo del fondo y, respectivamente, guiando el material que se encuentra sobre la superficie hacia una rampa colectora, que atraviesa transversalmente el estanque, pasando sobre la superficie. Existen asimismo dispositivos de barras rascadoras en los que las barras son desplazadas, por ejemplo, por medio de un carro, que se desplaza por encima del estanque o, por ejemplo, por medio de dispositivos hidráulicos. Asimismo, la forma del estanque puede ser, en la práctica, casi de cualquier forma. A este respecto, la espuma superficial es retirada, tradicionalmente, de manera, por así decirlo, indirecta, en que las palas rascadoras, mientras pasan sobre la superficie, guían el material en la superficie hacia la rampa colectora en un denominado modo de arrastre libre. Las rampas colectoras que se utilizan a este respecto son habitualmente "rampas de succión" accionadas mecánicamente, que se hacen girar de vez en cuando alrededor de un eje longitudinal hasta una posición en la que la espuma superficial es "engullida" al interior de las mismas para, a continuación, extraerla del estanque de líquido. Por otra parte, a este respecto se utiliza asimismo una rampa de succión, que tiene una pared frontal desplazable, cuyo principio operativo es, sin embargo, en la práctica, el mismo que el descrito anteriormente.

35 Un problema relacionado con esta clase de rampas de succión es el hecho de que extraen demasiada agua superficial, que puede por lo tanto ser arrastrada junto con la espuma superficial hasta el canal de salida de la espuma superficial. Asimismo, es muy difícil llevar a cabo estructuralmente la sujeción de dichas estructuras de succión giratorias a las paredes del estanque, a lo que se debe que, entre otras cosas, se provoquen fugas. Además de lo anterior, las rampas de succión tienden fácilmente a atascarse, entre otras cosas, debido a diferencias de temperatura. Naturalmente, el tipo de dispositivos de rampa accionados mecánicamente descritos anteriormente requiere, asimismo, dispositivos de accionamiento y automatización para desplazar las rampas, a lo que se debe que esta clase de implementaciones requieran un servicio y mantenimiento muy intensos para mantenerlas operativas. Además, un problema relacionado en la práctica con esta clase de soluciones se debe a la acumulación de un exceso de espuma superficial en la superficie del estanque de líquido, junto con la cual pueden acumularse asimismo otras impurezas. Por lo tanto, es muy habitual que tengan lugar asimismo procesos orgánicos en la espuma superficial, entre otras cosas, en forma de crecimiento de algas.

45 El documento WO 94/04464 A da a conocer un método para la separación de una capa superior flotante contaminada de aceite o de sustancias aceitosas, en el que se crea un flujo laminar continuo en la superficie o cerca de la misma, mediante la colocación de una serie de deflectores en la trayectoria del líquido circulante a medida que éste se desplaza a través de un depósito. La cantidad total de líquido que fluye a través del depósito se regula a continuación, de manera que el control correcto del flujo laminar superior y del flujo inferior dominante, más turbulento, cerca del fondo del depósito, produce una diferencia de altura constante controlable (Δh). Esta diferencia total de altura (Δh) puede conseguirse asimismo mediante un funcionamiento en cascada.

55 El documento DE 40 06 924 da a conocer un depósito de clarificación o sedimentación, en el que el agua se desborda desde el depósito hacia un canal conectado a una tubería de evacuación de agua limpia, en la que la espuma es recogida hacia un colector conectado a una tubería de descarga de espuma, donde la novedad consiste en que el agua superficial que contiene espuma se desborda hacia dicho canal de agua limpia; un sistema de barrera está asociado con el canal de agua limpia o la tubería de evacuación para retener el agua en el canal hasta un nivel predeterminado; la altura de entrada del colector de espuma, que comunica con el canal, corresponde aproximadamente al nivel predeterminado de agua en el canal; una pala rascadora está asociada opcionalmente al canal; y la tubería de evacuación está conectada a una salida del canal por debajo del nivel del agua, de manera que solamente el agua limpia es evacuada del canal. El depósito se utiliza para clarificación de agua. El diseño permite la retirada de, incluso, grandes cantidades de espuma independientemente de los efectos del viento.

65 Un objetivo de la invención es dar a conocer un depósito de sedimentación que comprende un dispositivo para la retirada continua de la espuma superficial, que presenta simplicidad y eficiencia en su principio operativo y en su

utilización, de modo que es posible además evitar asimismo los problemas involucrados con las soluciones mecánicas tradicionales.

5 Para el objetivo anterior, el depósito de sedimentación que comprende el dispositivo para la retirada de espuma superficial de la invención comprende las características de la reivindicación 1. Las realizaciones preferentes de la invención están caracterizadas en las reivindicaciones dependientes.

10 La espuma superficial es retirada mediante un dispositivo de desbordamiento, que pertenece al primer dispositivo de rampa superficial y está basado en un flujo continuo, por medio del cual se hace desbordar la espuma superficial, por lo menos, en dos fases sucesivas. En este contexto, debe observarse que el agua superficial que lleva la espuma superficial a la rampa es exactamente la misma agua que está siendo desplazada a las rampas de desbordamiento, que se encuentran después de la rampa de succión, o a los tubos de salida, que están bajo la superficie.

15 Como ventajas más importantes del dispositivo según la invención, pueden mencionarse la simplicidad y eficiencia de su principio de funcionamiento y de utilización, de modo que gracias a los mismos es posible además evitar asimismo los problemas involucrados con las soluciones mecánicas tradicionales. A pesar de que el dispositivo aprovecha un flujo continuo, es posible asimismo eliminar la retirada del exceso de líquido junto con la espuma superficial. Esto se hace posible, en primer lugar, mediante un dispositivo de desbordamiento, basado en un desbordamiento en dos etapas, que comprende un espacio principal y un espacio secundario. Por otra parte, la retirada final de la espuma superficial del espacio secundario puede llevarse a cabo además de manera totalmente controlada, mediante la utilización de un conjunto de equilibrio del flujo, mediante el cual se controla el desbordamiento de la espuma superficial desde el espacio principal a un espacio secundario a efectos de minimizar la cantidad de líquido arrastrado junto con la espuma superficial. De este modo, es posible regular a voluntad el nivel del espacio principal, por ejemplo modificando la altura de descarga del tubo de flujo que pertenece al dispositivo de equilibrio del flujo o utilizando una estructura de aleta giratoria en conexión con la pared intermedia, que separa el espacio principal y el espacio secundario entre sí. Además, cuando la espuma de la superficie del depósito de sedimentación está desbordándose desde el depósito de sedimentación, por medio de la superficie de guía en pendiente descendente, al espacio principal, el flujo de la espuma superficial, que tiene lugar a lo largo de la misma, se mantiene tan laminar como sea posible, de manera que la espuma permanecerá sobre la superficie en el espacio principal.

35 Gracias al dispositivo según la invención, es posible asimismo minimizar significativamente las medidas de instalación, servicio y mantenimiento con respecto a las soluciones tradicionales, funcionando el dispositivo independientemente y óptimamente, de manera que el exceso de espuma superficial no puede acumularse en el depósito de sedimentación. Por otra parte, gracias al principio operativo basado en un flujo continuo, la espuma superficial está asimismo continuamente en circulación, a lo que se debe que no se solidifique. Se impide asimismo la formación, por ejemplo, de crecimiento de algas.

40 En la descripción siguiente se describe la invención en mayor detalle haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales

45 las figuras 1, 2 y 3 muestran una vista en perspectiva, una vista lateral y una vista desde el extremo, de un dispositivo ventajoso según la invención,

las figuras 4, 5 y 6 muestran una vista, en perspectiva, una vista lateral y una vista frontal de una realización alternativa del dispositivo según la invención, y

50 la figura 7 muestra además una sección longitudinal de un dispositivo integral de desbordamiento, particularmente ventajoso, según la invención.

55 La invención se refiere a la retirada de espuma superficial en un aparato, que comprende, por lo menos, un primer dispositivo de rampa superficial -2a- que se encuentra en un estanque de líquido -N- y está previsto para la retirada de la espuma superficial. La espuma superficial es retirada por medio de un dispositivo de desbordamiento -2a1-, que pertenece al primer dispositivo de rampa superficial -2a- y que está basado en un flujo continuo, mediante el cual se hace desbordar la espuma superficial, por lo menos, en dos fases sucesivas según el principio mostrado, por ejemplo, en las figuras 1, 4 y 7.

60 Haciendo referencia especialmente a las figuras 4 a 6, el aparato comprende además un dispositivo -1- de barras rascadoras que se desplaza en el estanque de líquido, tal como un depósito de sedimentación o similar, que está previsto para raspar el material que se encuentra en el estanque de líquido hacia un dispositivo de salida -2-, que se encuentra en conexión con el estanque de líquido y comprende, además del primer dispositivo de rampa superficial -2a-, que se encuentra esencialmente en una dirección transversal con respecto a la dirección longitudinal -s- del estanque de líquido, un dispositivo de rampa inferior, que se encuentra en la parte inferior del estanque de líquido y que está previsto para la retirada de lodos del fondo, y además un segundo dispositivo de rampa superficial -2c- para la retirada de líquido, que es procesado en el estanque de líquido, tal como agua clarificada. Como una

- realización ventajosa, el dispositivo -1- de barras rascadoras se compone de una o varias barras rascadoras -1a-, situadas una tras otra en la dirección longitudinal -s- y son desplazables de manera adaptada mediante elementos de accionamiento -1b-, tales como una o varias cadenas de transmisión -1b2- o similares, que son accionadas mediante la intermediación del dispositivo -1b1- de rueda de accionamiento y de rueda loca, o de una forma similar, en relación con el cual están sujetas la barra o barras rascadoras -1a-. Haciendo referencia, por ejemplo, a las figuras 1 y 4, la espuma superficial es retirada mediante el dispositivo de desbordamiento -2a1- de manera que la espuma en la superficie del estanque de líquido se hace desbordar desde el estanque de líquido -N- en una primera fase, por medio de una superficie de guía -V- en pendiente descendente hasta un espacio principal -I-, desde el cual la espuma superficial se hace desbordar a continuación, en una fase siguiente, a un espacio principal -II-, desde el cual es retirada finalmente del estanque de líquido -N- por medio de un conjunto de salida -P- para la espuma superficial, tal como mediante uno o varios tubos, canales o similares. La función de la superficie de guía en pendiente descendente es mantener el flujo de la espuma superficial, que tiene lugar a lo largo de la misma, tan laminar como sea posible, de manera que permanezca sobre la superficie en el espacio principal -I-.
- 15 Como una realización ventajosa adicional, se controla el desbordamiento de la espuma superficial desde el espacio principal -I- al espacio secundario -II-, en particular, para minimizar la cantidad de agua arrastrada junto con la misma, por medio de un conjunto de equilibrio de flujo -2a2-, que comprende uno o varios tubos de flujo -2a2a-, canales -2a2a'- o similares que están conectados al dispositivo que retira líquido clarificado del espacio principal -I-, tal como el segundo dispositivo de rampa superficial -2c-, y medios de regulación -2a2b- para regular el nivel -hi- del líquido en el espacio principal -I- por medio de un dispositivo de regulación -LL- que se encuentra en la pared que define el espacio principal -I- y el espacio secundario -II-, o mediante un manguito de regulación que se encuentra en el extremo de dicho tubo de flujo, canal o similar, que varía la altura de descarga -hv- de dicho tubo de flujo, canal o similar. De este modo, es posible descargar líquido superficial arrastrado, desde el recipiente de líquido directamente al dispositivo que retira líquido clarificado. La invención se refiere, asimismo, a un dispositivo para la retirada de espuma superficial en un aparato del tipo descrito anteriormente, cuyo primer dispositivo de rampa superficial -2a- comprende un dispositivo de desbordamiento -2a1-, que está basado en un flujo continuo para la retirada de espuma superficial de manera que ésta se hace desbordar, por lo menos, en dos fases sucesivas.
- 30 Especialmente con las realizaciones ventajosas mostradas en las figuras 1, 4 y 7, el dispositivo de desbordamiento -2a1- comprende un espacio principal -I- dotado de una superficie de guía -V- en pendiente descendente para hacer que la espuma sobre la superficie del estanque de líquido se desborde en una primera fase, y un espacio secundario -II- para retirar la espuma superficial, que se hace desbordar en una segunda fase desde el espacio principal -I-, finalmente desde el estanque de líquido -N- por medio de un conjunto de salida -P- para la espuma superficial, tal como mediante uno o varios tubos de salida, canales o similares.
- 35 Además, como una realización ventajosa, el dispositivo comprende un conjunto -2a2- de equilibrio de flujo para controlar el desbordamiento de la espuma superficial desde el espacio principal -I- al espacio secundario -II-, en particular para minimizar la cantidad de agua arrastrada con la misma, el cual, por ejemplo de acuerdo con las figuras 2, 5 y 7, comprende uno o varios tubos de flujo -2a2a-, canales -2a2a'- o similares, que están conectados al dispositivo que retira el líquido clarificado del espacio principal -I-, tal como el segundo dispositivo de rampa superficial -2c-, y medios de regulación -2a2b- para regular la altura -hi- del nivel del líquido en el espacio principal -I- por medio de un dispositivo de regulación -LL- que se encuentra en la pared que define el espacio principal -I- y el espacio secundario -II-, o mediante un manguito de regulación, que se encuentra en el extremo de dicho tubo de flujo, canal o similar, que varía la altura de descarga -hv- de dicho tubo de flujo, canal o similar. En este contexto, es posible asimismo utilizar, por ejemplo según la figura 2, dispositivos de filtrado -ss-, por ejemplo, en el tubo de flujo -2a2a-, mediante los cuales puede eliminarse la entrada de material sólido al lado denominado de agua limpia.
- 50 En la realización ventajosa mostrada en particular en la figura 7, el espacio principal -I-, el espacio secundario -II-, el conjunto de equilibrio de flujo -2a2- y, por lo menos, una parte del segundo dispositivo de rampa superficial -2c-, que pertenecen todos a su dispositivo de desbordamiento -2a1-, están dispuestos como un todo integral, en que el espacio principal -I-, el espacio secundario -II-, dicha parte del segundo dispositivo de rampa superficial -2c- y el canal de flujo -2a2a'-, que pertenecen al conjunto de equilibrio de flujo, están todos ellos situados uno tras otro en la dirección longitudinal -s-, estando delimitados entre sí mediante paredes mutuas -w-.
- 55 Además, como una realización ventajosa con referencia a la realización mostrada en las figuras 1 a 3, el espacio secundario -II- está situado, visto en la dirección longitudinal -s- del estanque de líquido, transversalmente después del espacio principal -I-, de manera que desciende, por ejemplo tal como se muestra en las figuras 1 y 3, hacia el conjunto de salida -P- de la espuma superficial, visto en la dirección transversal del estanque del líquido.
- 60 Como una solución alternativa con respecto a lo anterior, haciendo referencia a la realización mostrada en las figuras 4 a 6, el espacio secundario -II- está situado, por ejemplo de acuerdo con la figura 6, en el extremo del espacio principal -I-, visto en la dirección transversal del estanque de líquido.
- 65 Además, como una realización ventajosa, el dispositivo de desbordamiento -2a1- para la espuma superficial está dispuesto, por ejemplo según el principio mostrado en las figuras 1, 2, 4 y 5, para situarse libremente en la dirección

de la altura -h- junto con la superficie el estanque de líquido mediante la utilización de estructuras flotantes -KR- o similares.

5 Por supuesto, es posible apartarse de las realizaciones mostradas en los dibujos adjuntos, para acoplar un tubo de flujo -2a2a-, canal -2a2a'- o similares, pertenecientes al conjunto de equilibrio de flujo -2a2-, con un canal/túnel colector o similar que retira de manera centralizada líquido clarificado desde el estanque de líquido.

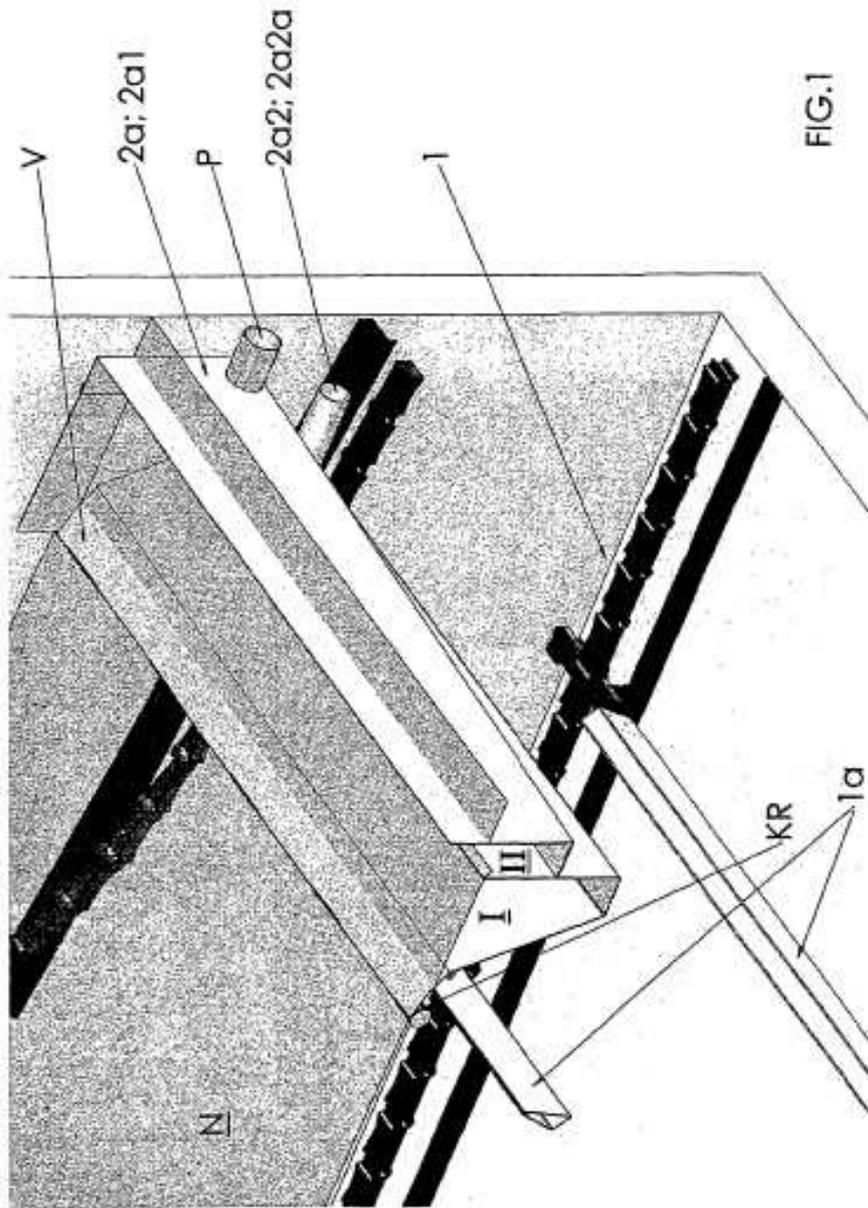
10 Resulta evidente que la invención no se limita a las realizaciones presentadas o descritas anteriormente, sino que puede ser modificada de muchas maneras dentro de la idea básica de la invención, dependiendo de las necesidades de cada momento. Por lo tanto, en su más amplio alcance la invención se refiere asimismo a estanques que no necesariamente tienen ninguna clase de dispositivo de barras rascadoras y/o en los cuales la espuma superficial está siendo transferida mediante cualquier dispositivo hacia la rampa de succión. Naturalmente, existe una gran cantidad de diferentes tipos de estructuras de barras rascadoras, además de los cuales es posible utilizar, en relación con las mismas, por ejemplo materiales de relleno, por ejemplo basados en poliuretano o similares, etc.

15 Además, para la parte del dispositivo de desbordamiento, es posible realizar la superficie de guía en pendiente descendente por medio de superficies rectas, que se inclinan periódicamente cada vez más, o, por ejemplo, mediante una superficie arqueada continuamente, que puede ser convexa o cóncava. En relación con la superficie de la parte contraria, es posible además utilizar ciertas clases de dispositivos de guiado de flujo, tal como por ejemplo una placa de guía perforada o acanalada, mediante la cual la espuma superficial es dirigida tangencialmente sobre la superficie del espacio principal. La espuma superficial puede ser retirada del espacio secundario asimismo mediante, por ejemplo, una bomba o mediante un barrido independiente o de cualquier modo,

20 en caso de que ello sea necesario debido al tipo o la cantidad de la espuma superficial.

REIVINDICACIONES

1. Depósito de sedimentación (N) que comprende un dispositivo para la retirada continua de espuma superficial, que comprende:
- 5 un espacio principal (I) con, por lo menos, un primer dispositivo de rampa superficial (2a) para retirar espuma superficial en el depósito de sedimentación, y
- 10 un espacio secundario (II)
- una pared intermedia que separa el espacio principal y el espacio secundario entre sí,
- estando conectado un segundo dispositivo de rampa superficial (2c) a uno o varios tubos de flujo (2a2a) o canales (2a2a') que están conectados al espacio principal (I) para retirar líquido clarificado del espacio principal (I) hacia el
- 15 segundo dispositivo de rampa superficial (2c)
- un conjunto de equilibrio de flujo (2a2) para controlar el desbordamiento de la espuma superficial desde el espacio principal (I) al espacio secundario (II), de manera que minimice la cantidad de agua arrastrada junto con la misma,
- 20 que comprende:
- medios de regulación para regular la altura (hi) del nivel del líquido en el espacio principal (I) mediante una estructura de aleta giratoria (LL) en conexión con la pared intermedia o mediante un manguito de regulación en el
- 25 extremo de dicho tubo de flujo o canal para modificar la altura de descarga (hv) de dicho tubo de flujo o canal en el segundo dispositivo de rampa superficial, y un conjunto de descarga (P) para retirar la espuma superficial del espacio secundario (II), en el que el primer dispositivo de rampa superficial (2a) comprende una superficie de guía (V) en pendiente descendente con respecto al espacio principal (I) para mantener laminar el flujo de la espuma superficial de manera que ésta permanezca sobre la superficie en el espacio principal (I).
- 30 2. Depósito de sedimentación, según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la superficie de guía (V) en pendiente descendente está realizada mediante superficies rectas o mediante una superficie arqueada continuamente que es convexa o cóncava.
3. Depósito de sedimentación, según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** el espacio principal (I), el
- 35 espacio secundario (II), el conjunto de equilibrio de flujo (2a2), el canal de flujo (2a, 2a') y, por lo menos, una parte del segundo dispositivo de rampa superficial (2c), que pertenecen todos a su dispositivo de desbordamiento (2a1), están dispuestos como un todo integral, en el que el espacio principal (I), el espacio secundario (II), dicha parte del segundo dispositivo de rampa superficial (2c) y el canal de flujo (2a2a'), que pertenecen al conjunto de equilibrio de flujo, están todos ellos situados uno tras otro en la dirección longitudinal (s), estando limitados entre sí mediante
- 40 paredes mutuas (w).
4. Depósito de sedimentación, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el espacio secundario (II) está situado, visto en la dirección longitudinal (s) del depósito de sedimentación (N), transversalmente después del espacio principal (I), de manera que desciende hacia el conjunto de salida (P) de la espuma superficial,
- 45 visto en dirección transversal del estanque de líquido (N), o en uno o ambos extremos del espacio principal (I), visto en la dirección transversal del depósito de sedimentación (N).
5. Depósito de sedimentación, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el dispositivo de desbordamiento (2a1) para la espuma superficial está dispuesto para situarse libremente en la dirección de la
- 50 altura (h) junto con la superficie del depósito de sedimentación (N) mediante la utilización de estructuras flotantes (KR).
6. Depósito de sedimentación, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 5, **caracterizado porque** el tubo de flujo (2a2a) o el canal (2a2a'), que pertenecen al conjunto de equilibrio de flujo (2a2), está acoplado con un
- 55 canal/túnel colector que retira líquido clarificado del estanque de líquido (N).



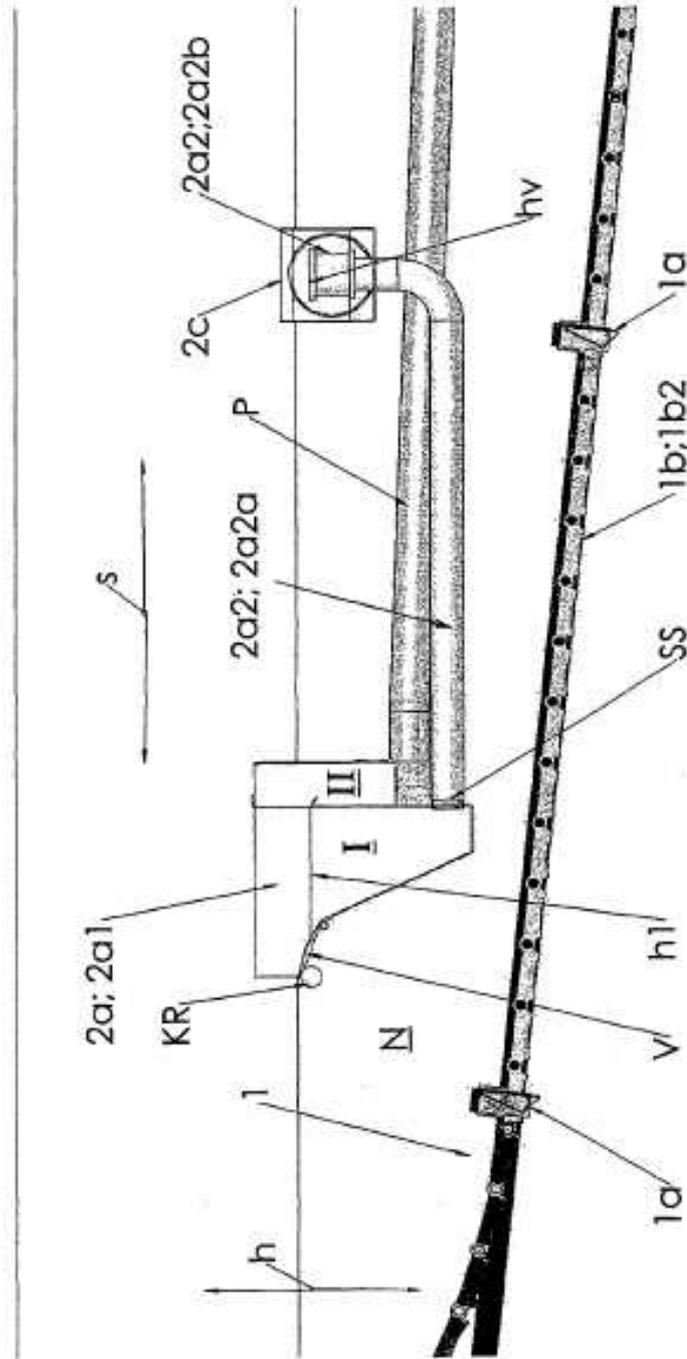
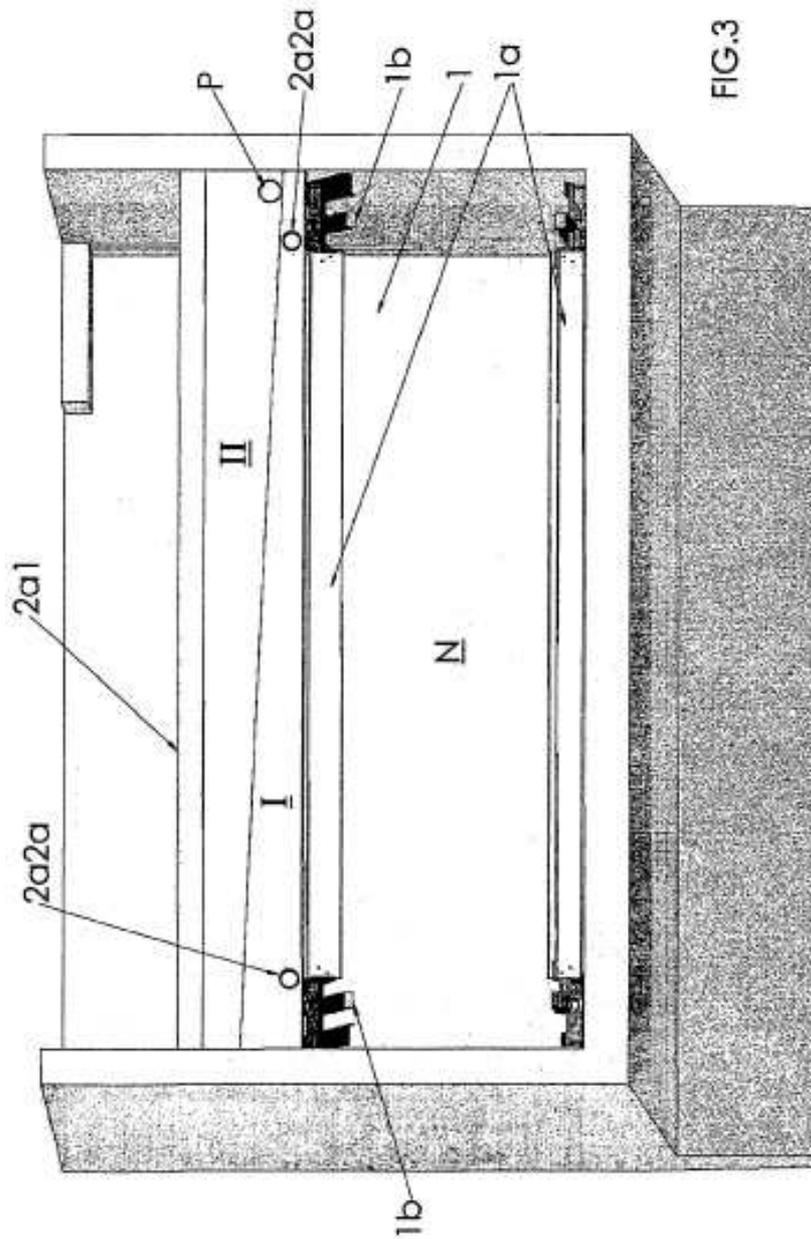
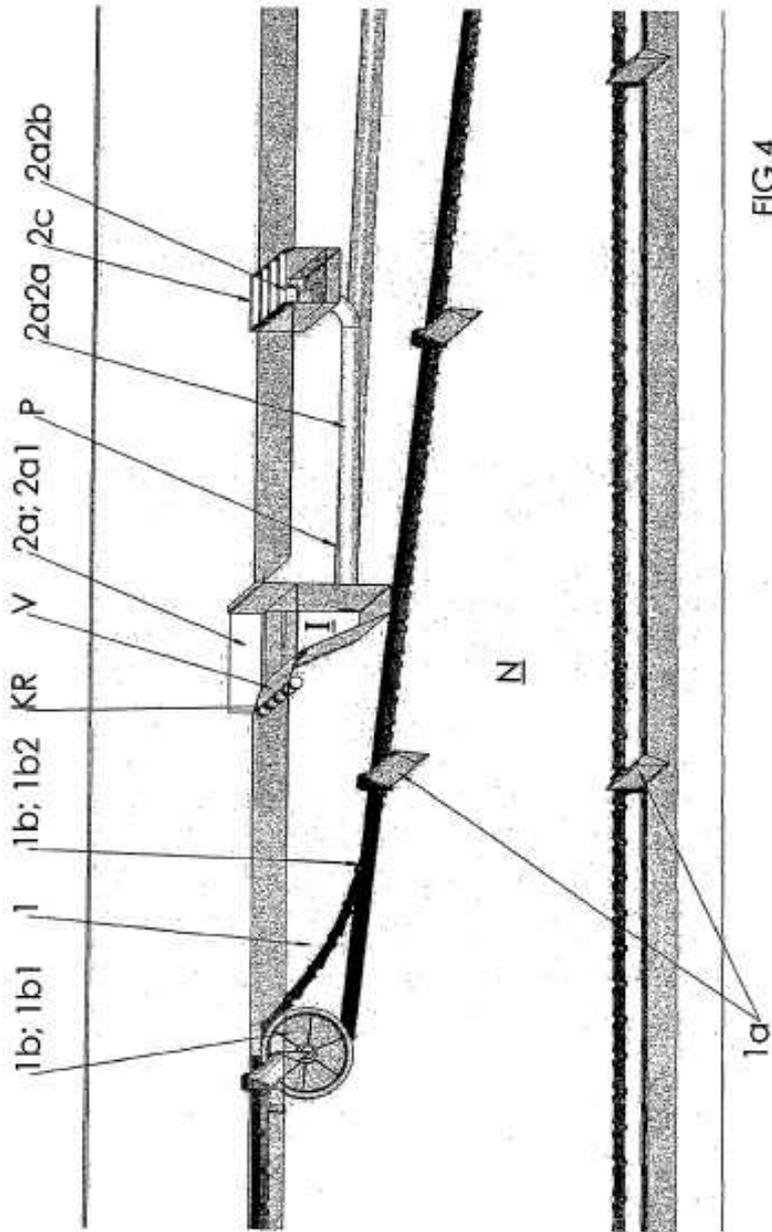


FIG.2





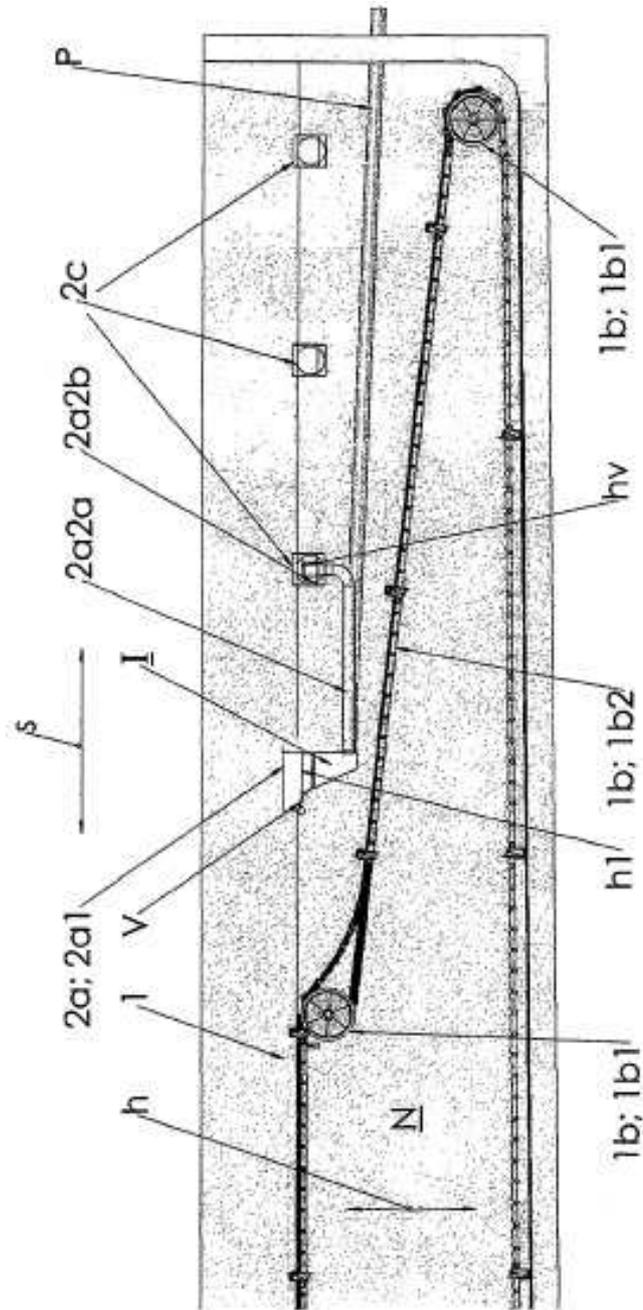
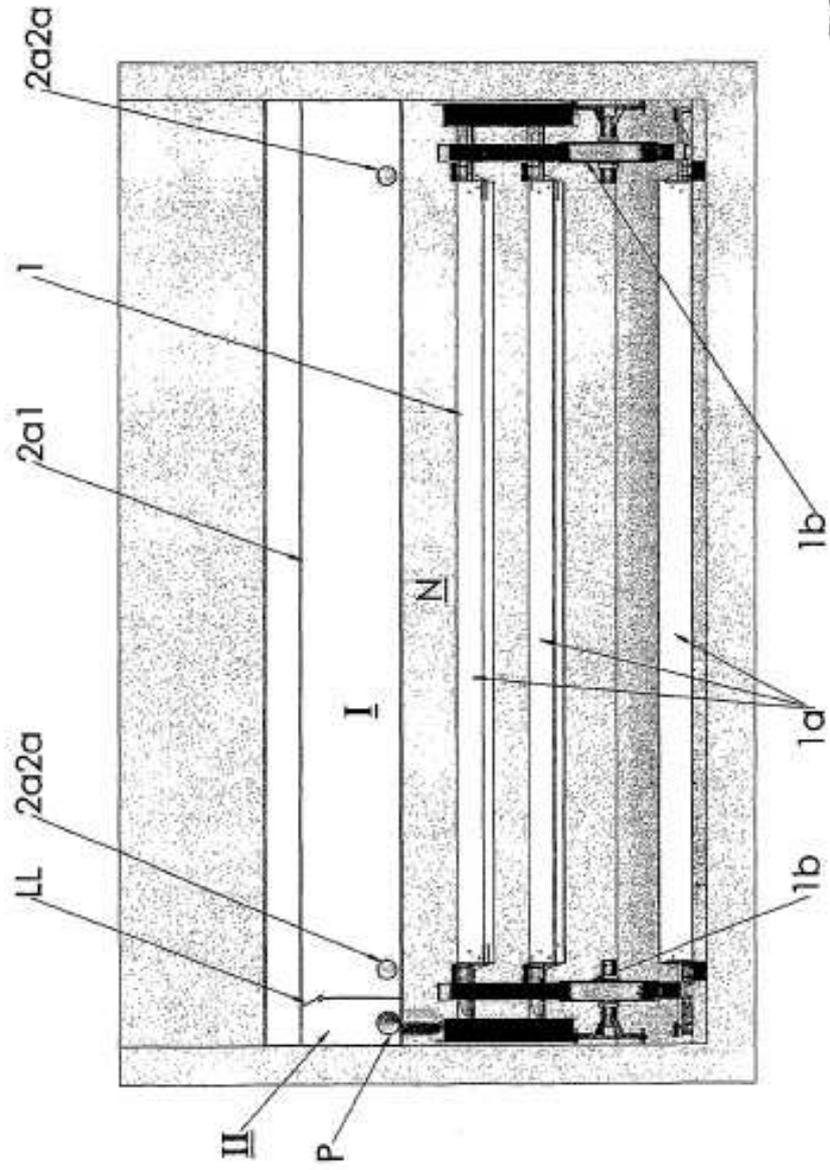


FIG.5



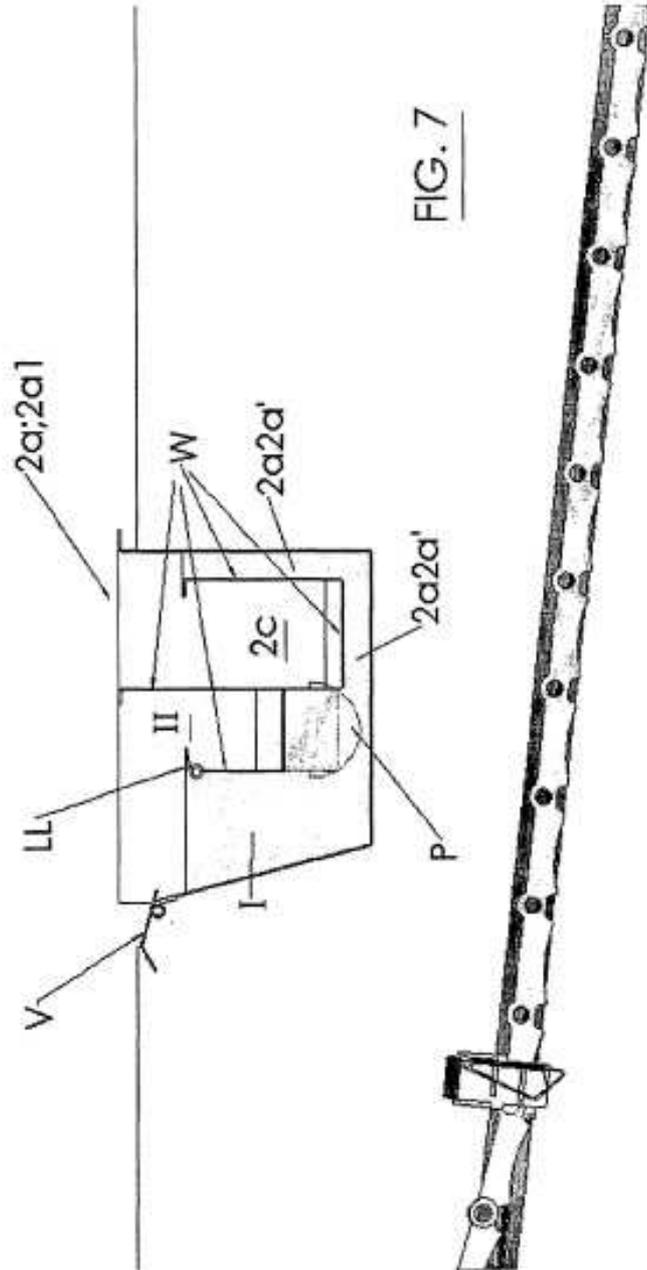


FIG. 7