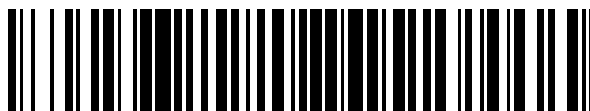


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 718 530**

51 Int. Cl.:

**B01F 15/04** (2006.01)

**C02F 1/68** (2006.01)

**C02F 1/50** (2006.01)

**D21C 5/00** (2006.01)

**D21H 21/36** (2006.01)

**C02F 103/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.07.2014 E 14176019 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2018 EP 2823882**

54 Título: **Procedimiento y sistema para el tratamiento de líquidos de proceso acuosos en un circuito de agua blanca parcialmente cerrado**

30 Prioridad:

**09.07.2013 DE 102013107245**

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

**02.07.2019**

73 Titular/es:

**ALEXANDER ERDTMANN DOSIERTECHNIK  
(100.0%)  
Dr. Heinrich-Köhler-Strasse 43  
74731 Walldürn, DE**

72 Inventor/es:

**ERDTMANN, ALEXANDER**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

**ES 2 718 530 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 y sistema para el tratamiento de líquidos de proceso acuosos en un circuito de agua blanca parcialmente cerrado

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para el tratamiento de líquidos de proceso acuosos en el circuito de agua blanca parcialmente cerrado en la fabricación de papel, que contiene al menos un recipiente de agua blanca y tuberías conectadas con el mismo desde el recipiente de agua blanca pasando por el clasificador vertical hasta la caja de entrada, con biocidas y/o enzimas para evitar y/o eliminar deposiciones de lodo mediante la dosificación discontinua de las sustancias activas líquidas o disoluciones de las sustancias activas sólidas, teniendo lugar la dosificación de las sustancias activas en función del caudal volumétrico en las tuberías que salen del recipiente de reserva.

10 Los biocidas (agentes de desinfección) y/o las enzimas se utilizan en diferentes instalaciones para el tratamiento eficaz de grandes circuitos variables y sus recipientes y tanques de almacenamiento, para mantener las máquinas e instalaciones limpias. La invención se aplica en particular en instalaciones con una o varias bombas, así como diferentes recipientes de reserva en circuitos grandes o tanques de almacenamiento, que están conectados al sistema, pero no operan en el funcionamiento de circuito, tal como, por ejemplo, para aditivos, que se utilizan en la industria del papel.

15 Los biocidas y/o las enzimas se introducen para ello en el circuito de agua, para inhibir la proliferación de microorganismos y para destruirlos o dañarlos. Tales agentes auxiliares del proceso se utilizan en la mayoría de las fábricas de papel, debiendo llegar estos aditivos solo en una medida reducida al papel y no debiendo encontrarse en el agua residual. Por este motivo es importante que estos agentes auxiliares puedan degradarse eficazmente durante la purificación del agua residual, para evitar un fuerte impacto medioambiental.

20 Durante la fabricación de papel, los sistemas de preparación de sustancias o de agua de circuito están en parte muy contaminados por un gran número de componentes orgánicos disueltos, tales como hidratos de carbono o lignina. Estos ingredientes orgánicos forman una buena base para el crecimiento de diferentes microorganismos tales como bacterias, hongos o levaduras. Se forman entonces diferentes tipos de colonias de microorganismos en el circuito de agua, en recipientes de almacenamiento, así como en las superficies, que están en contacto con el agua de fabricación o aditivos de papel acuosos, tal como, por ejemplo, biopelículas, flóculos o grumos de lodo. Una colonia de este tipo está compuesta por una matriz de polímeros extracelulares y células bacterianas incrustadas en la misma. Mediante el consumo de oxígeno dentro de una colonia, pueden establecerse también bacterias anaerobias. Sobre los depósitos pueden crecer además también diferentes hongos. La formación de colonias de tales microorganismos, que también puede reconocerse con frecuencia como una denominada "formación de lodo", se favorece mediante las condiciones límite ajustadas habitualmente en la fabricación de papel, tal como el intervalo de pH neutro, temperaturas entre 40 y 60°C y materias fibrosas blanqueadas sin cloro.

25 A diferencia de esto, antiguamente se usaba mucha alúmina/sales de aluminio, para que el sistema se mantuviera limpio automáticamente, dado que las sustancias molestas se evacuaban mediante la fijación a la materia fibrosa y la actuación biostática suave, directa, de los iones aluminio. Mediante la utilización antiguamente de celulosas blanqueadas con cloro y los compuestos de cloro contenidos de este modo se inhibía igualmente el crecimiento de microorganismos. Debido a la renuncia en gran parte a materias fibrosas blanqueadas sin cloro y a los modos de funcionamiento en el intervalo de pH neutro, los perjuicios por la formación de lodo son claramente mayores.

30 La formación de lodo conduce a diversos problemas tanto durante el transcurso de la producción como en el producto final producido. Durante la producción de papel, la formación de lodo conduce, por ejemplo, a deposiciones en el circuito de la máquina y a desgarros en la banda de papel y a paradas de la máquina asociadas con ello. Además, pueden producirse molestias por olores, deterioros del desagüe, obstrucciones de filtros y tamices así como perjuicios de absorción de agua de los fieltros secos. Adicionalmente se produce un lodo hinchado y flotante no deseado en el agua residual así como una corrosión de piezas de las máquinas por influencia microbiana reforzada.

35 Las mermas de calidad en el producto final, provocadas por la formación de lodo, se producen en particular por manchas y agujeros en el papel, así como por una carga de gérmenes aumentada, por la variación de la viscosidad de aditivos de papel utilizados, por la disminución del valor de pH así como por perjuicios por olores desagradables. Tales olores pueden generarse cuando en el sistema se producen sustancias orgánicas fácilmente volátiles mediante los microorganismos, cuyo olor se clasifica como desagradable, tal como en particular compuestos de azufre orgánicos o también compuestos de carbonilo y ácidos orgánicos.

40 En las fábricas de papel es especialmente importante mantener libre de depósitos la zona de suministro a la caja de entrada, así como la de la caja de entrada, dado que todas las impurezas que se encuentren en esta zona se van a encontrar directamente en el papel en forma de fallos de producto y pueden conducir a alteraciones graves del proceso de producción. Por este motivo se someten a electroporación las superficies en la zona de suministro a la caja de entrada y en la de la caja de entrada, para reducir o evitar la generación de deposiciones. En el caso de paradas de la máquina de papel, estas zonas se limpian a menudo concienzudamente de manera mecánica y/o

química. Estas medidas de limpieza laboriosas dejan claro que esta zona desempeña igualmente el papel más importante en el tratamiento con biocidas y tiene que tratarse de la manera más eficaz posible con biocidas y/o enzimas.

5 En la industria del papel se utilizan actualmente los biocidas en tanques de almacenamiento para la conservación y en el recipiente de agua blanca, para evitar una formación de lodo. En el caso de la utilización de biocidas, se presenta siempre el problema de la distribución uniforme de la sustancia activa y de la utilización eficaz. Si el biocida se introduce en el circuito de la máquina de papel a través del recipiente de agua blanca, entonces el biocida se distribuye desde allí por el circuito de agua de producción. Sin embargo, una desventaja en el caso de la dosificación del biocida en el recipiente de agua blanca es que la acción principal se despliega en primera línea en el propio  
10 recipiente de agua blanca y según el tamaño del recipiente se tarda algo de tiempo hasta que la sustancia activa se ha enriquecido tanto que alcanza una concentración eficaz, para destruir los microorganismos o inhibir su proliferación.

15 Sin embargo, el enriquecimiento de los biocidas tiene lugar muy lentamente, dado que siempre se extrae del circuito una parte del agua de producción con el papel y de este agua se separa del papel una parte mediante ventosas de vacío, rodillos aspirantes y la sección de prensas y entonces se añade al circuito 2 de agua blanca. Otra parte se extrae entonces del papel en la sección de secado mediante evaporación. Debido al tiempo de permanencia de los biocidas dosificados en el recipiente de agua blanca, que según el tamaño del recipiente puede ascender a varios minutos, se produce además una cierta degradación de los biocidas mediante la reacción con bacterias, finos u otros reactivos químicos, tales como restos de lejías reductoras o productos reductores a base de azufre generados  
20 mediante degradación anaeróbica, tales como, por ejemplo, sulfuros. Por consiguiente, la acción biocida en la zona de suministro a la caja de entrada es claramente menor, dado que una parte de la sustancia activa biocida ya se hace reaccionar o se degrada durante el tiempo de permanencia en el recipiente de agua blanca, aunque en esta zona evitar deposiciones y obstrucciones por lodo es más importante que en el propio recipiente de agua blanca. Por ello tiene que aportarse una dosis sustancialmente mayor de biocida al recipiente de agua blanca o al recipiente del sistema, para poder alcanzar el efecto deseado en el conducto que sale del recipiente (por ejemplo, el suministro a la caja de entrada).

25 A este se le añade que el caudal volumétrico en la caja de entrada así como el flujo a través del recipiente de agua blanca pueden variar por cambios en los parámetros de producción, tales como peso por unidad de superficie, velocidad de producción, apertura de labios, velocidad de chorro, velocidad de rotación de la bomba de caja de entrada y presión en la caja de entrada. Esta variación del caudal volumétrico provoca también una variación de la concentración de biocida y por consiguiente de su eficacia. Dado que en máquinas de papel las cantidades de agua que fluyen a través del circuito de agua blanca pueden variarse hasta el 100%, en un caso de este tipo la dosificación del biocida puede ser o bien demasiado alta o bien demasiado baja. Por este motivo, en la práctica se utilizan con frecuencia biocidas/enzimas esporádicamente y su cantidad de dosificación se extrapola al volumen total  
30 del sistema. A este respecto, por regla general no se presta ninguna atención a que las cantidades de flujo varían en el transcurso de la producción, sino que se dosifica siempre la misma cantidad de biocida, que siempre es mayor que la necesaria, para conseguir una acción necesaria todavía en el suministro de la caja de entrada.

35 Por el documento DE 10 2006 022 832 B3 se conoce, por ejemplo, el poner en contacto el agua utilizada para la fabricación de papel y/o el agua de componentes aditivos con un catalizador completamente metálico y añadir a ese agua, entre una vez a la semana y una vez a la hora, una disolución que contiene peróxido, de modo que tras la adición de esta disolución la concentración de peróxido en el agua de proceso ascienda a cantidades de 1 a 100 ppm. A este respecto, la disolución que contiene peróxido de hidrógeno se añade al agua en el circuito de agua blanca, no estando previsto ningún sitio de dosificación especial y no teniéndose en cuenta fluctuaciones de la máquina de papel.

40 El documento DE 44 45 010 A1 describe el uso de al menos un componente enzimático del grupo compuesto por carbohidrasas, proteasas, lipasas y glicoproteasas y un componente de glicol de cadena corta para evitar la formación de lodo y/o la eliminación de la biopelícula sobre superficies de sistemas de conducción de agua, en particular sistemas de abastecimiento industrial. A este respecto, la dosificación tiene lugar en un recipiente en la caja de entrada (agua blanca 1), en la expulsión húmeda o en una cubeta de mezclado. Sin embargo, la dosificación  
45 tiene lugar independientemente de los parámetros de proceso variables.

50 Por el documento DE 100 35 547 A1 se conoce además un procedimiento para la lucha contra el lodo en la parte húmeda de una máquina de papel o de cartón, en el que el agua blanca del conducto de agua blanca se divide en al menos dos corrientes parciales y al menos a una corriente parcial se le aplica energía ultrasónica. A este respecto, la aplicación de energía ultrasónica a una corriente secundaria puede tener lugar preferiblemente en una tubería y/o  
55 en un recipiente intermedio. Sin embargo, el tratamiento ultrasónico se realiza igualmente sin tener en cuenta fluctuaciones en el proceso de producción.

60 En el documento DE 100 17 012 A1 se describe un procedimiento para la disminución de la formación de lodo y deposiciones en instalaciones industriales, en las que se conducen agua o líquidos de proceso acuosos en el circuito, añadiéndose al sistema lignina libre de azufre o un derivado de la misma en una cantidad que es proporcional a la cantidad en el agua de lodo o de sustancias que provocan deposiciones. El documento DE 102 37

745 A1 propone un procedimiento para controlar la adición de biocida a un líquido de proceso acuoso, midiéndose o bien el contenido en oxígeno o el potencial redox del líquido de proceso y dosificándose entonces biocida, cuando o bien el contenido en oxígeno o el potencial redox está por debajo de un valor de medición predeterminado en cada caso. Sin embargo, en este procedimiento tampoco se tienen en cuenta las variaciones de los parámetros de proceso.

Por tanto, estos procedimientos conocidos por el estado de la técnica presentan desventajas, dado que la acción de los biocidas varía igualmente con las cantidades de flujo variables. Para conseguir en todos los estados del sistema una acción biocida, siempre tiene que dosificarse en total más biocida, lo que está asociado con costes mayores y un impacto medioambiental innecesario. Debido a las fluctuaciones de las cantidades de flujo del sistema, la acción de los biocidas no es estable, de modo que es necesario un control aumentado y un ajuste posterior de la dosificación de biocida. Una dosificación demasiado reducida bajo determinados parámetros de sistema puede tener como consecuencia en el peor de los casos, que el biocida se dosifique demasiado poco y por consiguiente no pueda actuar de manera fiable.

Por tanto, el objetivo de la presente invención es poner a disposición un procedimiento para el tratamiento de líquidos de proceso acuosos, que supere las desventajas del estado de la técnica y posibilite una dosificación discontinua de biocidas y/o enzimas. A este respecto es importante que en la zona de suministro a la caja de entrada, que es el punto más importante en los sistemas de máquina de papel, pueda mantenerse constante una determinada concentración de biocida, en concreto independientemente de variaciones de los parámetros de producción, tales como peso por unidad de superficie, velocidad de producción, velocidad de chorro, velocidad de rotación de la bomba de caja de entrada, apertura de labios y presión en la caja de entrada. Además, el biocida y/o la enzima deben utilizarse de manera eficaz, de modo que no tenga lugar una degradación demasiado intensa del biocida en el circuito de agua y no se añada ni demasiado ni demasiado poco biocida al circuito de agua. Este planteamiento es aplicable no solo en la fabricación de papel, sino en cada proceso en el que circulen cantidades grandes de líquidos de proceso en sistemas cerrados o parcialmente cerrados y en el que el caudal volumétrico fluctúe.

Este objetivo se alcanza mediante el procedimiento según la invención para el tratamiento de líquidos de proceso acuosos en el circuito de agua blanca parcialmente cerrado en la fabricación de papel, que contiene al menos un recipiente de agua blanca y tuberías conectadas con el mismo desde el recipiente de agua blanca pasando por el clasificador vertical hasta la caja de entrada, con biocidas y/o enzimas para evitar y/o eliminar deposiciones de lodo mediante la dosificación discontinua de las sustancias activas líquidas o disoluciones de las sustancias activas sólidas, teniendo lugar la dosificación de las sustancias activas, en función del caudal volumétrico en las tuberías que salen del recipiente de reserva, en estas tuberías y/o en la zona de succión de las tuberías en el recipiente de reserva.

La zona de succión de las tuberías dentro del recipiente de reserva se define en el marco de esta invención como la zona antes de la desembocadura de la tubería, en la que la velocidad de corriente asciende al menos al 30%, preferiblemente al menos al 50%, de la velocidad de corriente dentro de la tubería que sale del recipiente de reserva. De este modo puede garantizarse que no solo tiene lugar un mezclado no sustancial de los biocidas y/o las enzimas dosificadas con todo el líquido del recipiente, sino que estos se conducen directamente a la tubería.

Por biocidas se entienden sustancias activas y preparaciones, que contienen una o varias sustancias activas y están previstas para, de manera química o biológica, destruir, desalentar, inhibir la proliferación, convertir en inofensivos, impedir daños (averías de proceso) o luchar de otra manera contra organismos dañinos (en este caso en particular microorganismos tales como bacterias, hongos y levaduras) o conducir a que las deposiciones biológicas se descompongan de nuevo o se desprendan. Un gran número de biocidas para el tratamiento de líquidos de proceso acuosos se conocen ya por el estado de la técnica citado. Como enzimas pueden utilizarse todas las enzimas, que posibilitan una degradación de biopelículas y/o microorganismos, tal como, por ejemplo, carbohidrasas, proteasas, lipasas y glicoproteasas.

Este procedimiento novedoso posibilita por primera vez una dosificación eficaz de biocidas y/o enzimas en circuitos de agua variables. Por medio de este procedimiento puede mantenerse constante la concentración de biocida en el circuito de agua en la zona de tubería que debe tratarse, que debe mantenerse lo más libre posible de deposiciones, también cuando las cantidades de flujo del sistema varíen a menudo, tal como es el caso, por ejemplo, en la fabricación de papel. Mediante la dosificación en la zona de tubería que debe tratarse, que sale del recipiente de reserva, se impide una degradación innecesaria del biocida y/o de la enzima en el caso de un tiempo de permanencia demasiado largo en el recipiente de reserva, que se produce obligatoriamente en el caso de una dosificación en el recipiente de reserva.

A este respecto, según la invención se prefiere que la dosificación del biocida y/o de la enzima tenga lugar directamente en la zona de tubería que debe tratarse (tras la zona de succión del recipiente de reserva), en particular las tuberías que salen del recipiente de reserva.

En una forma de realización preferida de la invención, la determinación del caudal volumétrico en las tuberías tiene lugar no mediante una medición directa, sino que se calcula a partir de parámetros de proceso del sistema. Esto

tiene la ventaja especial de que el caudal volumétrico no tiene que medirse por separado, sino que puede recurrirse a parámetros de proceso del sistema, para adaptar correspondientemente la dosificación.

5 Un sistema de este tipo se representa esquemáticamente en la figura 1. A este respecto, las flechas en la representación designan los puntos preferidos para la dosificación de los biocidas y/o de las enzimas. Al recipiente 1 de agua blanca (1) le siguen en el sentido de corriente la bomba de caja de entrada (2), el clasificador vertical (3) y la máquina de papel (4) con caja de entrada, sección de tamizado y sección de prensas. El agua allí separada llega de nuevo al recipiente 1 de agua blanca (1) o el recipiente 2 de agua blanca (5).

10 Se prefiere igualmente que la dosificación de las sustancias activas líquidas tenga lugar en la zona de succión de la tubería desde el recipiente de agua blanca hasta el clasificador vertical en el recipiente de agua blanca y/o entre el recipiente de agua blanca y el clasificador vertical directamente en la tubería y/o junto con el agua de dilución y/o junto con los aditivos de papel y/o entre el clasificador vertical y la caja de entrada. Una dosificación de biocidas y/o enzimas junto con otros componentes líquidos tiene la ventaja de que no tiene que proporcionarse ninguna conexión independiente para la dosificación de los biocidas y/o de las enzimas.

15 Mediante el presente procedimiento variable apenas se está limitado en el tipo de dosificación. Pueden implementarse diversas variantes de dosificación y aprovechase sus respectivas ventajas (una vez más debido a la mejor eficacia del procedimiento según la invención). Así puede dosificarse, por ejemplo, no solo en un punto, sino en varios puntos de la tubería y optimizar así la distribución de sustancia activa. A este respecto, también existe la posibilidad de dosificar una combinación de sustancias activas de biocidas y enzimas como mezcla en varios puntos, siempre que estas sean compatibles entre sí, o si no llevar a cabo una división de las sustancias activas en diferentes puntos de dosificación. Una posibilidad adicional es dosificar dos o más sustancias activas una cerca de otra o desplazadas en la tubería de tal manera que estas se respalden en la acción, por ejemplo, mediante la elevación del potencial redox o del valor de pH. Igualmente, también puede hacerse funcionar una parte de los puntos de dosificación de manera continua y otra parte de manera discontinua.

25 Así pueden conseguirse formas de dosificación especialmente eficaces, que tienen en cuenta los resultados de los estudios más recientes del estado de la técnica, en los que, por medio de una marcación por choque y desplazamiento con una sustancia de marcaje de litio, se estudió el comportamiento del tiempo de permanencia en el circuito de agua blanca de máquinas de papel (R. Hüster, "Richtig dosieren" en: Papier aus Österreich, 03/2012, págs. 32-33). Por tanto, se obtiene una eficacia aumentada de una adición de biocida con una cantidad total dosificada igual, si en primer lugar con una potencia de bombeo máxima se crea una alta concentración y luego durante el tiempo restante del intervalo de dosificación se mantiene un nivel constante con una potencia de bombeo menor. Con el procedimiento según la invención puede ponerse esto en práctica de manera especialmente sencilla y económica, al dosificar al principio en varios puntos y desactivándose posteriormente los puntos de dosificación que se encuentran más próximos a la caja de entrada.

35 El procedimiento se caracteriza porque la cantidad de biocida puede regularse de manera muy exacta para una concentración eficaz óptima, para conseguir la máxima acción y a este respecto generar los menores costes, efectos secundarios e impactos medioambientales posibles. Por efectos secundarios deben entenderse en este caso, por ejemplo, la corrosión de partes de la instalación, la degradación de aditivos y fluctuaciones del valor de pH.

40 En otra forma de realización preferida de la presente invención, la determinación del caudal volumétrico tiene lugar mediante el cálculo a partir de datos de medición y de regulación disponibles en el sistema de control del proceso de la máquina de papel, en particular a partir de la velocidad de banda, la apertura de labios, la velocidad de chorro, la velocidad de rotación de la bomba de caja de entrada, la presión en la caja de entrada y/o la cantidad de descarga de la caja de entrada.

45 Igualmente forma parte de la presente invención un sistema cerrado o parcialmente cerrado para líquidos de proceso acuosos, que contiene al menos un recipiente de reserva y tuberías conectadas con el mismo, y está equipado para el tratamiento con biocidas y/o enzimas para evitar y/o eliminar deposiciones de lodo con medios para la dosificación continua y/o discontinua de las sustancias activas líquidas o disoluciones de las sustancias activas sólidas, estando colocados los medios para la dosificación de las sustancias activas en y/o dentro de las tuberías que salen del recipiente de reserva y/o en su zona de succión en el recipiente de reserva y regulándose su velocidad y/o cantidad de dosificación en función del caudal volumétrico en las tuberías.

50 Según la invención se prefiere que el parámetro de regulación del caudal volumétrico en las tuberías se calcule a partir de parámetros de proceso del sistema.

55 Además resulta ventajoso que en la zona de succión de la tubería desde el recipiente de agua blanca hasta el clasificador vertical en el recipiente de agua blanca y/o en la tubería entre el recipiente de agua blanca y el clasificador vertical y/o el suministro de agua de dilución y/o el suministro de aditivo de papel y/o en la tubería entre el clasificador vertical y la caja de entrada estén presentes medios para la dosificación de biocidas y/o enzimas.

Además, según la invención se prefiere que la determinación del caudal volumétrico tenga lugar mediante el cálculo a partir de datos de medición y de regulación disponibles en el sistema de control de proceso de la máquina de papel, en particular a partir de la velocidad de banda, la apertura de labios, la velocidad de chorro, la velocidad de

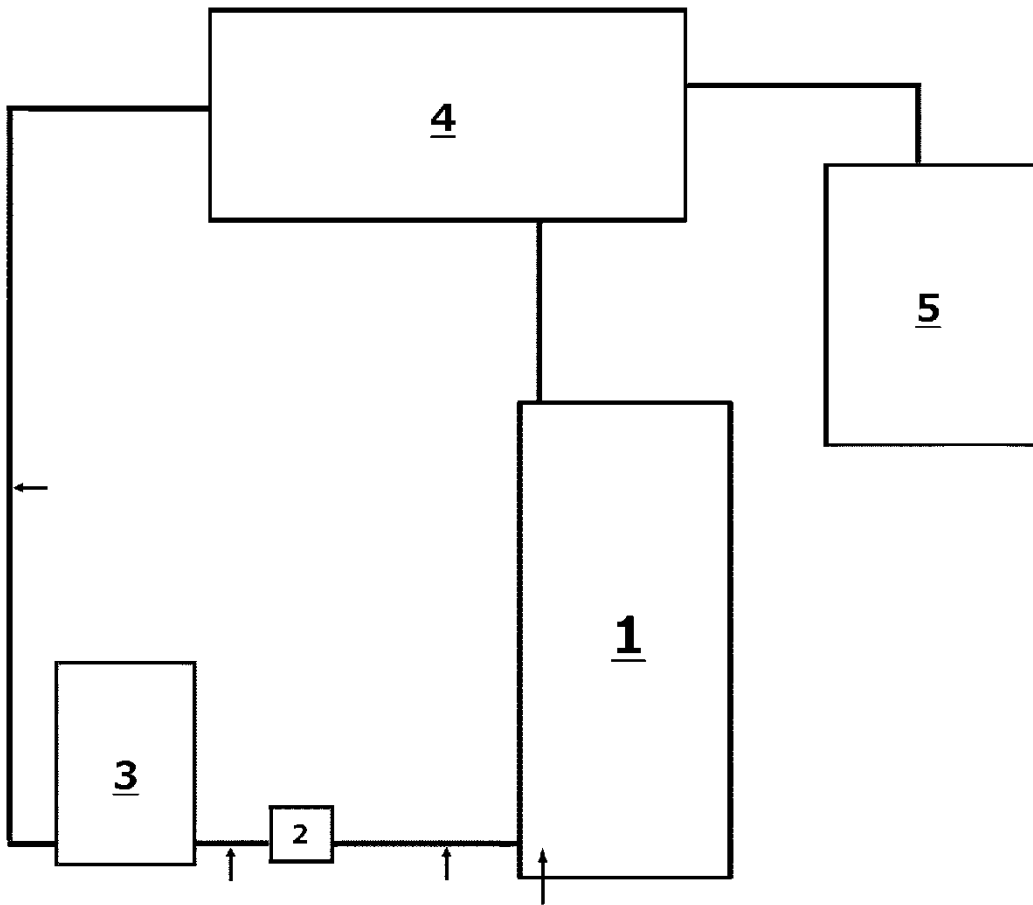
rotación de la bomba de caja de entrada, la presión en la caja de entrada y/o al cantidad de descarga de la caja de entrada.

**Lista de números de referencia**

- 1 recipiente 1 de agua blanca
- 5 2 bomba de caja de entrada
- 3 clasificador vertical
- 4 máquina de papel (con caja de entrada, sección de tamizado y sección de prensas)
- 5 recipiente 2 de agua blanca

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para el tratamiento de líquidos de proceso acuosos en el circuito de agua blanca parcialmente cerrado en la fabricación de papel, que contiene al menos un recipiente de agua blanca (1) y tuberías conectadas con el mismo desde el recipiente de agua blanca (1) pasando por el clasificador vertical (3) hasta la caja de entrada, con biocidas y/o enzimas para evitar y/o eliminar deposiciones de lodo mediante la dosificación discontinua de las sustancias activas líquidas o disoluciones de las sustancias activas sólidas, caracterizado porque la dosificación de las sustancias activas tiene lugar en función del caudal volumétrico dentro de las tuberías
  - en la zona de succión de la tubería desde el recipiente de agua blanca (1) hasta el clasificador vertical (3) en el recipiente de agua blanca (1) y/o
  - entre el recipiente de agua blanca (1) y el clasificador vertical (3) directamente a la tubería y/o junto con agua de dilución y/o junto con aditivos de papel y/o
  - entre el clasificador vertical (3) y la caja de entrada.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la determinación del caudal volumétrico en las tuberías solo se calcula a partir de parámetros de proceso del sistema.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque la determinación del caudal volumétrico tiene lugar mediante el cálculo a partir de datos de medición y de regulación disponibles en el sistema de control de proceso de la máquina de papel (4).
4. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque en el caso de los datos tanto de medición como de regulación se trata de la velocidad de banda, la apertura de labios, la presión en la caja de entrada, la cantidad de descarga de la caja de entrada y/o la suma de los caudales volumétricos que entran en el recipiente de agua blanca (1) menos las cantidades de rebosamiento para mantener constante el nivel.
5. Sistema parcialmente cerrado para líquidos de proceso acuosos en el circuito de agua blanca en la fabricación de papel, que contiene al menos un recipiente de agua blanca (1) y tuberías conectadas con el mismo desde el recipiente de agua blanca (1) pasando por el clasificador vertical (3) hasta la caja de entrada, y está equipado para el tratamiento con biocidas y/o enzimas para evitar y/o eliminar deposiciones de lodo con medios para la dosificación discontinua de las sustancias activas líquidas o disoluciones de las sustancias activas sólidas, caracterizado porque los medios para la dosificación de las sustancias activas están colocados
  - en la zona de succión de la tubería desde el recipiente de agua blanca (1) hasta el clasificador vertical (3) en el recipiente de agua blanca (1) y/o
  - entre el recipiente de agua blanca (1) y el clasificador vertical en la tubería y/o el suministro de agua de dilución y/o el suministro de aditivo de papel y/o
  - en la tubería entre el clasificador vertical (3) y la caja de entrada
 y están configurados de tal manera que su velocidad y/o cantidad de dosificación se regula en función del caudal volumétrico en las tuberías.
6. Sistema según la reivindicación 5, caracterizado porque está configurado de tal manera que el parámetro de regulación del caudal volumétrico en las tuberías se calcula a partir de parámetros de proceso del sistema.
7. Sistema según la reivindicación 5 o 6, caracterizado porque está configurado de tal manera que la determinación del caudal volumétrico tiene lugar mediante el cálculo a partir de datos de medición y de regulación disponibles en el sistema de control de proceso de la máquina de papel (4).
8. Sistema según la reivindicación 7, caracterizado porque es en el caso de los datos de medición y de regulación utilizados para el cálculo se trata de la velocidad de banda, la apertura de labios, la presión en la caja de entrada, la cantidad de descarga de la caja de entrada y/o la suma de los caudales volumétricos que entran en el recipiente de agua blanca (1) menos las cantidades de rebosamiento para mantener constante el nivel.



**Fig. 1**