

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 387 470**

51 Int. Cl.:

B01D 63/06 (2006.01)

B01D 61/16 (2006.01)

C02F 1/44 (2006.01)

B01D 61/14 (2006.01)

B08B 3/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07013905 .0**

96 Fecha de presentación: **16.07.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2016992**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.01.2009**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para el tratamiento de líquidos de limpieza que se producen en fábricas de cerveza**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.09.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.09.2012

73 Titular/es:
**KRONES AKTIENGESELLSCHAFT
BÖHMERWALDSTRASSE 5
93073 NEUTRAUBLING, DE**

72 Inventor/es:
**Nissen, Martin;
Wasmuht, Klaus;
Stippler, Kurt;
Folz, Cornelia;
Momsen, Jan y
Kirchhoff, Timm**

74 Agente/Representante:
Miltenyi, Peter

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).

ES 2 387 470 T3

DESCRIPCIÓN

Dispositivo y procedimiento para el tratamiento de líquidos de limpieza que se producen en fábricas de cerveza

La invención se refiere a un procedimiento y un dispositivo para el tratamiento de líquidos de limpieza que se producen en fábricas de cerveza, particularmente en caso de la limpieza de botellas o en instalaciones CIP, por ejemplo en caso de la limpieza de la sala de cocción.

Por el documento US-A-5.244.579 se conoce ya una instalación de ósmosis inversa con un filtro de depuración basta así como dos filtros de depuración fina unidos a éste y dos módulos de ósmosis inversa conectados en serie. El material permeado de los módulos de ósmosis inversa se reúne en un conducto y eventualmente se purifica a través de otro módulo de ósmosis inversa. El material concentrado a partir de los módulos de ósmosis inversa se alimenta a un tanque o se desecha a través de un conducto. El filtrado grueso no se conduce en el circuito. Para lavar por contracorriente se usa el material concentrado que por lo demás se desearía. Este documento no muestra ningún filtro de flujo transversal para la microfiltración y tampoco ningún conducto de retorno mediante el que se conduce el filtrado grueso a través del microfiltro al circuito.

El documento EP 1 705 155 muestra un filtro de depuración basta en forma de un hidrociclón y un filtro de depuración fina. En este caso no se muestra ningún lavado por contracorriente del filtro de depuración basta con el filtrado grueso.

También por el documento US-A-5.772.900 y el documento US2005/218077 se conocen ya instalaciones de filtro para el filtrado de líquidos.

En fábricas de cerveza se realiza la limpieza de la caldera de cocción, del mismo modo que la limpieza de botellas, con ayuda de disoluciones alcalinas de limpieza. Las botellas se limpian por ejemplo con una instalación de limpieza de botellas, tal como está mostrada de manera esquemáticamente básica en la figura 3. Las instalaciones de limpieza de botellas 10 de este tipo comprenden, tal como se describe más adelante aún detalladamente, por ejemplo un baño de disolución alcalina anterior 32, un baño de disolución alcalina principal 28, así como un baño de disolución alcalina posterior 37 como primera zona de lavado. En caso de la limpieza de botellas se empeora sin embargo el estado de la disolución alcalina de limpieza a pesar de la dilución, ya que se deposita cada vez más lodo y están contenidos componentes solubles, insolubles o disueltos coloidalmente en la disolución alcalina. A ello pertenecen entre otras cosas fibras de papel de etiquetas desfibradas, pigmentos colorantes, agentes de unión de etiquetas, agentes resistentes en húmedo, agentes de encolado, lodo precipitado de componentes de cal y suciedad adherente de las botellas. En caso de la limpieza de recipientes de la sala de cocción se producen entre otras cosas cantidades de restos de precipitados y hez de la cebada superiores así como depósitos de los recipientes de cocción para cocer la cebada macerada y el mosto de cerveza.

Como líquido de limpieza se usan, sin embargo, no sólo disoluciones alcalinas de limpieza. Particularmente en caso de instalaciones CIP se usan como líquidos de limpieza también ácidos y agentes de desinfección que deben purificarse, sobre todo debe evacuarse el lodo que se deposita en el fondo de los recipientes CIP antes de cada etapa de limpieza en el canal.

El tratamiento de los correspondientes líquidos de limpieza se realiza actualmente en medida creciente mediante filtración. En las instalaciones de limpieza usadas en el estado de la técnica resulta, sin embargo, el problema de que las superficies del filtro se atascan tras un tiempo corto, particularmente mediante las grandes cantidades de impurezas, tales como fibras de papeles de restos de etiquetas, restos de precipitados y hez de la cebada. Por tanto, las instalaciones de limpieza de este tipo tienen un mantenimiento alto y no pueden hacerse funcionar de manera continua. Particularmente en caso de la filtración de flujo transversal de líquido de limpieza se usan, para impedir la concentración de suciedad en el circuito de filtro de flujo transversal, recipientes de retroalimentación con gran volumen. Esto tiene la desventaja de que al final de la semana debe desecharse el gran volumen del tanque. Los volúmenes grandes en la unidad de filtración conducen a una elevada radiación de calor y a una disponibilidad reducida, dado que es necesario un llenado posterior de los recipientes de disolución alcalina de la máquina de limpieza de botellas en la puesta en marcha del sistema de filtración, lo que significa tiempos de parada considerables en el envasado.

Partiendo de esto, la presente invención se basa en el objetivo de proporcionar un dispositivo y un procedimiento para el tratamiento de líquidos de limpieza, para depurar los líquidos de limpieza muy contaminados de manera sencilla, respetuosa con el medioambiente y continua.

Según la invención se soluciona este objetivo mediante las características de las reivindicaciones 1 y 11.

Mediante una combinación de filtros de depuración basta y de depuración fina o microfiltros se obtiene la ventaja de que la disposición de filtros, particularmente el filtro de flujo transversal (filtro de depuración fina) no se atasca tan rápidamente. De manera acertada se usa para ello un filtro de flujo transversal. La expresión de filtro de flujo transversal es una expresión técnica y designa filtros en los que el material no filtrado fluye de manera paralela a lo largo de una membrana de filtro. Una parte del material no filtrado atraviesa la membrana transversalmente a la dirección de flujo del material no filtrado y puede descargarse como filtrado. A este respecto se depositan sólidos del

material no filtrado en la membrana del filtro. Con el flujo paralelo de la membrana se arrastran los sólidos que se depositan continuamente por el flujo de líquido, de modo que se alcanza en la membrana un equilibrio entre el nuevo uso y la limpieza de la membrana.

Según la invención está previsto un conducto de retorno que conduce el líquido de limpieza filtrado de manera gruesa, es decir el filtrado grueso del filtro de depuración basta, al circuito a través del filtro de flujo transversal. Por consiguiente, puede garantizarse un flujo suficiente y una alta eficacia del filtro. Para impedir ahora de manera acertada la concentración de impurezas del filtrado grueso conducido en el circuito, está previsto un conducto de derivación que se deriva del circuito, particularmente del conducto de retorno y está conectado con un dispositivo de lavado por contracorriente. Por consiguiente puede usarse de manera acertada el líquido de limpieza concentrado con impurezas para el lavado por contracorriente del filtro de depuración basta. Esto significa que por un lado mediante la desviación del filtrado grueso puede impedirse una concentración de suciedad, usándose por otro lado este filtrado grueso desviado de manera eficaz para el lavado por contracorriente y no ha de desecharse. La presente invención permite que no sea necesario ningún tanque adicional para tamponar la composición de concentrado. Esto tiene la ventaja adicional de que al final de la semana no ha de desecharse ningún volumen de tanque grande. Debido a que el sistema no presenta ningún volumen de tanque grande, todo el sistema puede encontrarse a presión, lo que tiene como consecuencia capacidades de bombeo minimizadas. Los volúmenes de llenado pequeños ofrecen adicionalmente la ventaja de que la disponibilidad, por ejemplo de una máquina de limpieza de botellas, aumenta, dado que no es necesario un llenado posterior de la máquina de limpieza de botellas en la puesta en marcha del sistema de filtración. Además es ventajoso que por ejemplo tanto para el tratamiento de la disolución alcalina posterior como para el tratamiento de la disolución alcalina principal de una máquina de limpieza de botellas puede aplicarse el mismo diagrama de flujo. Esto permite una fabricación simplificada, en la que según la aplicación en cada caso ha de adaptarse únicamente el filtro de flujo transversal, es decir la anchura de poro de la correspondiente membrana. Por líquidos de limpieza han de entenderse tanto disolución alcalina de limpieza como ácido de limpieza o agente de desinfección.

De manera ventajosa, el dispositivo presenta al menos dos filtros de depuración basta dispuestos de manera paralela, lavables alternativamente por contracorriente. Con ello puede garantizarse un procedimiento continuo, dado que incluso cuando uno de los filtros de depuración basta precisamente se lava por contracorriente y se limpia, el segundo filtro de depuración basta está en uso. Puesto que el filtrado grueso conducido en el circuito se usa para el lavado por contracorriente, por consiguiente puede realizarse con frecuencia un lavado por contracorriente, lo que mejora la eficacia del filtro. A este respecto, el procedimiento no debe interrumpirse.

De manera ventajosa, el filtro de depuración basta elimina por filtración partículas de un tamaño $> 50 \mu\text{m}$. El filtro de flujo transversal presenta según la aplicación en cada caso un tamaño de poro en un intervalo de $\leq 2 \mu\text{m}$ preferentemente $\leq 0,4 \mu\text{m}$. Según una forma de realización preferente puede usarse un filtro de discos como filtro de depuración basta. Un filtro de discos de este tipo puede lavarse por contracorriente de manera sencilla.

Según un ejemplo de realización preferente, el dispositivo trata como disolución alcalina de limpieza la disolución alcalina principal de un baño de disolución alcalina principal de una máquina de limpieza de botellas y comprende un conducto de filtrado fino que alimenta el filtrado fino de filtro de flujo transversal de nuevo al baño de disolución alcalina principal. El dispositivo según la invención es adecuado simultáneamente también para el tratamiento de la disolución alcalina posterior de un baño de disolución alcalina posterior de una máquina de limpieza de botellas y comprende entonces un conducto de filtrado fino que alimenta el filtrado fino del filtro de flujo transversal de nuevo al baño de disolución alcalina posterior.

En caso del tratamiento de la disolución alcalina principal, el circuito puede comprender otro conducto de derivación para desechar una parte del filtrado grueso conducido en el circuito. Por tanto cuando la concentración de las impurezas en el circuito de filtro de flujo transversal llegar a ser grande, puede derivarse adicionalmente una parte del filtrado grueso conducido en el circuito y puede desecharse, de modo que la concentración de la impureza disminuye. Por consiguiente puede impedirse una formación de capa de gel demasiado fuerte sobre la superficie de la membrana del filtro de flujo transversal y un atascamiento anticipado.

En caso de la depuración de la disolución alcalina posterior, el circuito puede comprender igualmente otro conducto de derivación para alimentar una parte del filtrado grueso conducido en el circuito a un baño de disolución alcalina anterior. Por consiguiente puede impedirse de manera ventajosa la concentración de impurezas en el circuito de filtración con membrana, pudiéndose usar el filtrado grueso simultáneamente aún para el baño de disolución alcalina anterior, dado que la disolución alcalina de limpieza no ha de filtrarse así fuertemente en el baño de disolución alcalina anterior.

Según la presente invención puede tratarse también como líquido de limpieza la disolución alcalina o ácido de limpieza o líquido de desinfección de una instalación CIP, alimentándose el filtrado fino entonces a un correspondiente tanque de disolución alcalina o ácido o líquido de desinfección.

En caso del procedimiento según la invención puede descargarse continuamente una determinada parte del filtrado grueso conducido en el circuito. La parte descargada del filtrado grueso puede descargarse también de manera temporizada en determinados intervalos durante el procedimiento de filtración.

La presente invención se explica en más detalle a continuación en referencia a las siguientes figuras.

La figura 1 muestra esquemáticamente el diagrama de flujo de un dispositivo según la presente invención.

La figura 2a muestra esquemáticamente una sección a través de un filtro de discos que se usa en el dispositivo según la invención.

5 La figura 2b muestra esquemáticamente una vista en planta por encima de un disco del filtro de discos mostrado en la figura 2a.

La figura 3 muestra esquemáticamente las distintas etapas de una instalación de limpieza de botellas.

La figura 4 muestra de manera esquemáticamente básica una sección a través de un filtro de flujo transversal.

La figura 5 muestra una sección a lo largo de la línea I-I en la figura 4.

10 La figura 6 muestra en representación en perspectiva un filtro de membrana de múltiples tubos en forma de vela que se usa en el filtro mostrado en la figura 4.

La figura 7 muestra esquemáticamente el esquema básico de una instalación CIP.

Según la presente invención se usan para el tratamiento de los líquidos de limpieza contaminados que se producen en fábricas de cerveza un filtro de depuración basta lavable por contracorriente, por ejemplo un filtro de discos 2, en combinación con un filtro de flujo transversal 3.

Un filtro de discos está mostrado por ejemplo en las figuras 2a y 2b. El filtro de discos presenta una carcasa de filtro 20, así como una entrada de material no filtrado 21 y una salida de filtrado grueso 22. Por la entrada 21 se alimenta según la presente invención al filtro de discos 2 el líquido de limpieza. El filtro de discos 2 presenta una pluralidad de discos de filtro 17 dispuestos uno sobre otro. Tal como se desprende de la figura 2b, están contruidos los discos de filtro 17 como anillos de filtro. Los discos 17 se comprimen mediante la fuerza elástica del resorte 19. Los discos presentan al menos en un lado un estriado 18. De manera ventajosa se extienden los surcos o elevaciones 18 esencialmente de manera radial hacia fuera. El estriado de los discos 17 que se encuentran uno sobre otro dan como resultado por consiguiente los poros de filtro, mediante los cuales el material no filtrado pasa al filtrado. Preferentemente se usan en este caso discos de plástico. El material no filtrado se introduce para la filtración a través de la entrada 21 por ejemplo tangencialmente desde afuera y atraviesa, tal como se indica mediante las flechas, los poros entre los discos de filtro 17 individuales. El filtrado se descarga entonces desde el interior 23 del filtro de discos a través de la salida 22. En caso de un lavado por contracorriente se conduce por ejemplo una mezcla de líquido y aire en el espacio interior 23 y se presiona en sentido contrario a la dirección de la flecha entre los discos de filtro fuera del filtro. Simultáneamente se libera la presión de los discos 17 reduciendo la fuerza elástica. Los poros de filtro aumentan debido a ello y simultáneamente se desplazan los discos individuales mediante el lavado por contracorriente en rotación. Debido a ello se garantiza una limpieza óptima de la superficie del filtro.

Preferentemente la finura del filtro asciende a aproximadamente 50 μm . En caso de una finura del filtro de 100 μm se separan en la filtración de disolución alcalina aún aproximadamente el 50% de las fibras.

35 Tal como se explica en relación con las figuras 4 - 6 se usa para la filtración fina o microfiltración un filtro de flujo transversal 3. Para el funcionamiento continuo con límites de separación pequeños forma la filtración en superficie con membranas como capa de filtro una configuración de partida conveniente. En caso del filtro de flujo transversal, el líquido que va a filtrarse fluye, o sea en este caso el filtrado grueso del filtro de depuración basta 2a/b de manera paralela a lo largo de la membrana de filtro. La presión imperante en el sistema proporciona la entrada de una parte del material no filtrado, en este caso del filtrado grueso a través de la membrana, transversalmente a la dirección de flujo del filtrado grueso. A este respecto se acumulan los sólidos conducidos conjuntamente del material no filtrado, es decir del filtrado grueso en la membrana. Con los flujos paralelos de la membrana se arrastran los sólidos que se depositan continuamente por el líquido y en la membrana se alcanza un equilibrio entre el nuevo uso y la limpieza de la membrana. Las sustancias que se depositan sobre la membrana, que no se arrastran por el flujo de líquido, forman la denominada capa de gel.

En las figuras 4 - 6 está mostrada la forma de realización del filtro de flujo transversal 3 de este tipo, comprendiendo el filtro una carcasa a presión 42 así como al menos un cartucho de filtro de membrana de múltiples tubos 40. Entre el cartucho de filtro de membrana 40 y la carcasa a presión 42 se forma un espacio de filtrado 43. El filtro de membrana de múltiples tubos 40 presenta, tal como está representado en las figuras 5 y 6 en más detalle, varios tubos 21 que se extienden en dirección longitudinal por el cartucho de filtro 40. El cartucho de filtro puede estar configurado por material cerámico, pudiendo estar dispuesta en el lado interno de los tubos una capa de membrana de pocos μm de espesor. El tamaño de poro se encuentra en un intervalo de $\leq 2 \mu\text{m}$ preferentemente $\leq 0,4 \mu\text{m}$, según el caso de aplicación en cada caso. En caso de la filtración, el material no filtrado, en este caso el filtrado grueso del filtro de depuración basta 2 a/b entra en los tubos 21 del cartucho de filtro 40, entra a través de la membrana en los tubos 21 así como el material cerámico del cartucho de filtro y abandona la superficie 41 del

cartucho de filtro 40 como filtrado y entra en el espacio de filtrado 43, donde puede retirarse como filtrado. El material no filtrado que fluye a través de los tubos 21 abandona el filtro de flujo transversal 3 y puede alimentarse en el circuito de nuevo al filtro de flujo transversal para mantener un flujo de material no filtrado a través del filtro tal como se explica aún en más detalle a continuación. Dado que en caso de la limpieza en fábricas de cerveza también se usan líquidos de limpieza calientes, las temperaturas presentan hasta 90°C, es especialmente adecuada una disposición de filtros de flujo transversal compuesta por material cerámico.

El dispositivo según la invención y el procedimiento según la invención pueden usarse por ejemplo para líquidos de limpieza de instalaciones CIP, por ejemplo para la limpieza de la sala de cocción o para la limpieza en la bodega de botellas.

El procedimiento según la invención así como el dispositivo según la invención se explican en más detalle a continuación particularmente en relación con la instalación de limpieza de botellas representada en la figura 3.

La figura 3 muestra las etapas principales de una máquina de limpieza de botellas con una inserción de botellas 53. Tras un vaciado de residuos, las botellas atraviesan una tras otra el remojo previo 34 y el remojo previo 35 y atraviesan entonces el baño de disolución alcalina anterior. A continuación se realiza el tratamiento más largo y más intenso en el baño de disolución alcalina principal 28, donde se disuelven la mayor parte de la suciedad y la mayor parte de las impurezas. Esto se refiere también a las etiquetas y a la cola del etiquetado. En un baño de disolución alcalina posterior 37, es decir una primera zona de lavado, se limpian posteriormente las botellas otra vez interna y externamente y pueden pulverizarse entonces con un dispositivo de pulverización 38/39 con agua caliente externa e internamente. A continuación se realiza aún un tratamiento con agua fría y fresca en un correspondiente dispositivo 50. Finalmente se entregan las botellas a través de una emisión de botellas 54.

El dispositivo según la invención para el tratamiento de líquido de limpieza, en este caso por ejemplo disolución alcalina principal o disolución alcalina posterior o un líquido de limpieza de una instalación CIP está representado en la figura 1.

A continuación se describe la invención para la disolución alcalina de limpieza, por ejemplo la disolución alcalina principal o disolución alcalina posterior. El procedimiento o el dispositivo descrito en relación con la figura 1 es adecuado, sin embargo, igualmente para otro líquido de limpieza, por ejemplo de una instalación CIP de fábrica de cerveza.

El dispositivo según la invención está conectado a través de un conducto 24 con un recipiente de reserva para la disolución alcalina de limpieza, por ejemplo un baño de disolución alcalina principal o un baño de disolución alcalina posterior. Además, el dispositivo comprende una bomba 9 a través de la cual puede bombearse la disolución alcalina de limpieza al dispositivo según la invención. Además, el dispositivo 1 según la invención presenta en este caso dos filtros de depuración basta 2a/b que están dispuestos de manera paralela uno con respecto al otro. Los filtros de depuración basta 2a/b son por ejemplo filtros de discos tal como se explicaron en más detalle en relación con las figuras 2a/b. Los filtros de depuración basta 2a/b eliminan por filtración partículas de un tamaño $> 50 \mu\text{m}$. Aunque en este caso no está representado, pueden estar dispuestos también varios filtros de depuración basta de manera paralela uno con respecto a otro y pueden accionarse de manera alterna para fines de limpieza. Aunque no está mostrado, podrían estar conectados también varios filtros de depuración basta 2a en serie de manera paralela a varios filtros de depuración basta 2b en serie.

Tras la filtración gruesa se conduce el filtrado grueso tal como se muestra mediante la flecha G hacia la filtración con membranas. Delante del filtro de flujo transversal 3, que se explicó por ejemplo en relación con la figura 5 – 6, está dispuesta una bomba 10. El filtro de flujo transversal 3 comprende un conducto de descarga de filtrado 7, en el que está dispuesta a su vez la válvula 16. El dispositivo comprende además un conducto de retorno 4, mediante el cual se conduce el filtrado grueso a través del filtro de flujo transversal 3 en el circuito K. Para regular el flujo está prevista una servoválvula 15. Por consiguiente, el filtrado grueso se mueve en la membrana o las membranas a través del filtro de flujo transversal 3, abandona el filtro 3 y se alimenta en el circuito mediante la bomba 10 de nuevo al filtro de flujo transversal 3 y concretamente junto con nuevo filtrado grueso de los filtros de depuración basta 2a/b. El dispositivo comprende además un dispositivo de lavado por contracorriente 5 para lavar por contracorriente los filtros de depuración basta 2a/b. Como líquido de lavado se usa en este caso de manera ventajosa el filtrado grueso que circula en el circuito K. Para ello está previsto un conducto de descarga 6 que está conectado con el dispositivo de lavado por contracorriente 5. Por consiguiente, se conduce una parte predeterminada del material no filtrado o el filtrado grueso conducido en el circuito a un recipiente de lavado del dispositivo de lavado por contracorriente 5. Las cantidades de lavado por contracorriente se encuentran en aproximadamente el 0,1% - 0,5% del caudal, por ejemplo en caso de una cantidad filtrante en un intervalo de tamaño de 1 - 10 m³ de disolución alcalina por hora. Mediante la descarga del filtrado grueso del filtro de flujo transversal se impide una concentración de impurezas, pudiéndose usar este filtrado grueso descargado de manera acertada para el lavado por contracorriente. El dispositivo de lavado por contracorriente 5 comprende además una alimentación de aire para lavado con una correspondiente válvula 25. La mezcla de filtrado grueso y aire puede presionarse entonces a través de la tubería 26 hacia atrás en el filtro de depuración basta 2a/b, después de lo cual se transporta ésta con la suciedad a la salida 27. Para ello están previstas correspondientes válvulas distribuidoras 3/2 13, 14, 11, 12 que pueden conectarse, de modo que respectivamente se lava por contracorriente un filtro, mientras que el otro está en funcionamiento.

Delante y detrás de los filtros 2a, b pueden estar dispuestos correspondientes sensores de presión que detectan la presión diferencial delante y detrás de los correspondientes filtros de depuración basta 2a, b, que se compara con un valor teórico. Si la presión diferencial medida supera el valor teórico predeterminado, entonces se inicia un proceso de lavado por contracorriente para un correspondiente filtro.

El conducto de derivación 6 se deriva en este caso desde el conducto de retorno 4 conducido en forma de anillo. Sin embargo sería posible también que este conducto de descarga 6 comenzará directamente en la salida del filtro de flujo transversal. Ventajosamente, el conducto de descarga está dispuesto en una zona desde el extremo trasero A del filtro de flujo transversal 3 hasta el punto B en el que se alimenta nuevo filtrado grueso de los filtros 2a/b al circuito K. El dispositivo puede comprender otro conducto de derivación 8 para desechar una parte del filtrado grueso conducido en el circuito. Si por ejemplo en caso de la purificación de la disolución alcalina principal la concentración en el circuito K es demasiado alta, puede desecharse adicionalmente una parte determinada a través del conducto de descarga 8. Para ello está prevista la válvula 29. Delante y detrás del módulo de filtro de flujo transversal pueden estar dispuestos sensores de presión (no representados) que miden la diferencia de presión, es decir la presión transmembrana. Esta presión diferencial se compara con un valor teórico. Si la presión diferencial detectada supera el valor teórico, entonces se deriva el filtrado grueso que se conduce en el circuito K.

En caso del tratamiento de la disolución alcalina posterior puede conducirse a través del conducto de derivación 8 el filtrado grueso conducido en el circuito también hacia el tratamiento previo, es decir por ejemplo al baño de disolución alcalina anterior. Para la calidad de la disolución alcalina de limpieza en el baño de disolución alcalina anterior es suficiente la filtración gruesa. Además es ventajoso en este caso que no se eliminaran por filtración los tensioactivos en el filtrado grueso y permanezcan en la disolución alcalina. El conducto de derivación 8 comienza en este caso en el conducto de retorno 4, sin embargo puede lindar también, tal como se describió anteriormente, con el filtro de flujo transversal.

El procedimiento según la invención se explica en más detalle en primer lugar en relación con la depuración de la disolución alcalina principal de un baño de disolución alcalina principal 28 de una máquina de limpieza de botellas 10. En primer lugar se bombea a través de una bomba 9 a través del conducto 24 la disolución alcalina de limpieza contaminada del baño de disolución alcalina principal 28 al dispositivo 1 según la invención. A este respecto, la disolución alcalina de limpieza contaminada atraviesa los filtros de depuración basta 2a/b, estando conectadas las válvulas 11/12, 13/14, de modo que la disolución alcalina de limpieza fluye a través de los filtros en la dirección de la flecha hacia el conducto 30. Los filtros de depuración basta 2a/b están desacoplados, a este respecto, del conducto de lavado 26. La disolución alcalina de limpieza filtrada de manera gruesa se bombea entonces a través de la bomba 10 al filtro de flujo transversal 3. De manera transversal a la dirección de flujo del filtrado grueso entra el filtrado grueso por la membrana y por consiguiente se filtra de manera fina. El filtrado fino se retorna a través del conducto 7 en caso de la válvula 16 abierta al baño de disolución alcalina principal 28. El filtrado grueso, que atraviesa el filtro de flujo transversal 3, se conduce a través del conducto de retorno 3 al circuito K, alimentándose en el punto B nuevo filtrado grueso al circuito. Para impedir la concentración de impurezas en el circuito K se alimenta una parte del filtrado grueso a través del conducto 6 al dispositivo de lavado por contracorriente 5, o a un recipiente de lavado del dispositivo de lavado por contracorriente 5. A este respecto puede descargarse continuamente una parte determinada del circuito K o sin embargo puede descargarse de manera temporizada en intervalos de tiempo determinados una cantidad determinada de filtrado grueso. Este filtrado grueso descargado, que puede almacenarse entonces en el recipiente del dispositivo de lavado por contracorriente 5, puede usarse entonces de manera ventajosa para lavar por contracorriente uno de los dos filtros de depuración basta 2a/b.

Para lavar por contracorriente el filtro de depuración basta 2a/b se conecta para ello por ejemplo la válvula 13, de modo que el conducto de lavado por contracorriente 26 está conectado con el filtro de depuración basta 2a, sin embargo el filtro de depuración basta 2a no está conectado posteriormente con el conducto 30. Además se regula la válvula 11 de modo que el filtro de depuración basta 2a está conectado con la salida 27, sin embargo no está conectado posteriormente con el conducto hacia la bomba 9. A este respecto, para el lavado por contracorriente se insufla aire en el recipiente de lavado. La mezcla de filtrado grueso y aire se presiona entonces a través de la tubería 26 hacia atrás a través del filtro 2a y después se transporta con la suciedad a la salida. Mientras que el filtro de depuración basta 2a se lava por contracorriente, las válvulas 12/14 permanecen en una posición en la que el filtro 2b asume la filtración gruesa, conduciéndose la disolución alcalina de limpieza en la dirección de la flecha en el conducto 30. Tras realizar el lavado por contracorriente, las válvulas 11/13 vuelven de nuevo a su posición de funcionamiento, de modo que la filtración gruesa puede realizarse también de nuevo a través del filtro 2a. a continuación puede lavarse por contracorriente entonces de la misma manera el filtro de depuración basta 2b mediante la conexión correspondiente de las válvulas 11/12/13/14. Tal como se describió anteriormente, puede iniciarse el proceso de lavado por contracorriente para una filtro de depuración basta 2 entonces cuando la diferencia de presión medida delante y detrás del filtro de depuración basta supera un valor teórico determinado. Por consiguiente se garantiza que puede tratarse la disolución alcalina de limpieza continuamente y el procedimiento no ha interrumpirse tampoco en caso del lavado por contracorriente. Debido a que se impide simultáneamente una concentración de la disolución alcalina de limpieza en el circuito K del filtro de flujo transversal, no se atasca tampoco el filtro de flujo transversal, de modo que es posible un funcionamiento continuo. Si la concentración en el circuito K pasara a ser grande, entonces puede descargarse adicionalmente filtrado grueso del circuito K a través del conducto 8, abriéndose correspondientemente la válvula 29. Este filtrado grueso descargado se desecha entonces.

De manera ventajosa puede impedirse en este caso la concentración sin que sea necesario un recipiente de alimentación mayor. Así pueden realizarse pequeños volúmenes en la unidad de filtración, lo que conduce a una radiación de calor minimizada. Además puede encontrarse todo el sistema a presión, lo que tiene como consecuencia capacidades de bombeo minimizadas. Los volúmenes de llenado pequeños ofrecen adicionalmente la ventaja de que la disponibilidad de la máquina de limpieza de botellas aumenta, dado que no es necesario un llenado posterior de la máquina de limpieza de botellas en la puesta en marcha del sistema de filtración.

En caso de la depuración de la disolución alcalina posterior, se realiza el procedimiento tal como se explicó en relación con la disolución alcalina principal. También en este caso se usa filtrado grueso del circuito de filtración con membranas para el lavado por contracorriente, tal como se explicó anteriormente. A diferencia del ejemplo de realización anterior se descarga, sin embargo, si es necesario, el filtrado grueso a través del conducto 8 y no se desecha, sino que se alimenta a un baño de disolución alcalina anterior 32.

La figura 7 muestra el esquema básico de una instalación CIP (*Cleaning in Process*) con tanque de apilamiento. Una instalación de este tipo 70 presenta un tanque de agua fresca 71, un tanque de agua recuperada 72, un tanque de líquido de desinfección 73, un tanque de ácido 74 así como un tanque de disolución alcalina 75. Además, un tanque CIP puede presentar igualmente una alimentación para el concentrado de disolución alcalina 76, para el concentrado de ácido 77 y para el concentrado de desinfección 78. Los concentrados de agentes de limpieza 76, 77, 78 se diluyen con el agua de limpieza en los correspondientes tanques de líquido de desinfección, de ácido o de disolución alcalina 73, 74, 75 hasta la concentración correspondiente. A través del conducto 79 puede alimentarse el correspondiente líquido de limpieza a partir del tanque 73, 74, 75 al objeto que va a limpiarse (tanque con aparato de limpieza o tuberías) y puede retornarse a través del conducto de retorno 80 al correspondiente tanque. A través de un conducto 24 no representado puede alimentarse entonces el líquido de limpieza correspondiente a partir del tanque 73 ó 74 ó 75 al dispositivo mostrado en la figura 1. El filtrado fino puede alimentarse entonces a través del conducto de filtrado fino 7 mostrado en la figura 1 de nuevo al respectivo tanque 73, 74 ó 75. El filtrado grueso descargado a través del conducto de salida 8 en la figura 1 puede desecharse.

Es ventajoso que pueda usarse el mismo diagrama de flujo para la limpieza con disolución alcalina principal y disolución alcalina posterior de una máquina de limpieza de botellas 10 así como para instalaciones CIP 70. Esto conlleva ventajas técnicas de fabricación, dado que para todas las aplicaciones puede construirse el mismo dispositivo que se diferencia únicamente por la anchura de poro de la membrana del filtro de flujo transversal 3. Por consiguiente puede purificarse el líquido de limpieza mediante un dispositivo económico. Debido a que el filtrado grueso descargado en el circuito de filtración con membrana no se desecha completamente, sino que se usa para el lavado por contracorriente, pueden ahorrarse medios de procedimiento así como energía.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) para el tratamiento de líquidos de limpieza que se producen en fábricas de cerveza, que comprende:

- 5 - al menos un filtro de depuración basta lavable por contracorriente (2a, b) para la filtración gruesa del líquido de limpieza,
- un filtro de flujo transversal (3) para la filtración fina del filtrado grueso del al menos un filtro de depuración basta (2a, b), comprendiendo el filtro una carcasa a presión (42) y al menos un cartucho de filtro de membranas de múltiples tubos (40),
- 10 - un conducto de retorno (4), mediante el que se conduce el filtrado grueso a través del filtro de flujo transversal (3) al circuito (K),
- un dispositivo de lavado por contracorriente (5) para lavar por contracorriente el filtro de depuración basta (2a, b),
- 15 - un conducto de derivación (6) que se deriva del circuito (K) y está conectado con el dispositivo de lavado por contracorriente (5), para lavar por contracorriente el filtro de depuración basta (2a, b) con el filtrado grueso conducido a través del filtro de flujo transversal (3) al circuito.

2. Dispositivo según la reivindicación 1,

caracterizado porque

al menos dos filtros de depuración basta (2a, b) están dispuestos de manera paralela y pueden lavarse alternativamente por contracorriente.

20 3. Dispositivo según la reivindicación 1 ó 2,

caracterizado porque

el filtro de depuración basta (2a, b) elimina por filtración partículas de un tamaño $> 50 \mu\text{m}$.

4. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones 1 a 3,

caracterizado porque

25 el filtro de flujo transversal (3) presenta un tamaño de poro en un intervalo de $\leq 2 \mu\text{m}$, preferentemente $\leq 0,4 \mu\text{m}$.

5. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones 1 a 4,

caracterizado porque

30 el dispositivo está conectado con un baño de disolución alcalina principal y trata como líquido de limpieza la disolución alcalina principal del baño de disolución alcalina principal (28) de una máquina de limpieza de botellas (10) y comprende un conducto de filtrado fino (7) que alimenta el filtrado fino del filtro de flujo transversal (3) de nuevo al baño de disolución alcalina principal.

6. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones 1 a 4,

caracterizado porque

35 el dispositivo está conectado con un baño de disolución alcalina posterior y trata como líquido de limpieza la disolución alcalina posterior del baño de disolución alcalina posterior de una máquina de limpieza de botellas (10) y comprende un conducto de filtrado fino (7) que alimenta el filtrado fino del filtro de flujo transversal de nuevo al baño de disolución alcalina posterior (37).

7. Dispositivo según la reivindicación 5,

caracterizado porque

40 el circuito (K) comprende otro conducto de derivación (8) para desechar una parte del filtrado grueso conducido en el circuito.

8. Dispositivo según la reivindicación 6,

caracterizado porque

45 el circuito (K) comprende otro conducto de derivación (8) que está conectado con un baño de disolución alcalina anterior para alimentar una parte del filtrado grueso conducido en el circuito al baño de disolución alcalina anterior (32).

9. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones 1 a 4,

caracterizado porque

el filtro de depuración basta (2a, b) es un filtro de discos.

50 10. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones 1 a 4,

caracterizado porque

55 el dispositivo trata la disolución alcalina o el ácido de limpieza o el líquido de desinfección de una instalación CIP y comprende un conducto de filtrado fino, está conectado con un correspondiente tanque de disolución alcalina o ácido o líquido de desinfección (75, 74, 73) y alimenta el filtrado fino al correspondiente tanque de disolución alcalina o ácido o líquido de desinfección (75, 74, 73).

- 5 11. Procedimiento para el tratamiento de líquidos de limpieza que se producen en fábricas de cerveza, en el que se filtra de manera gruesa el líquido de limpieza con ayuda de un filtro de depuración basta (2a, b), se conduce el filtrado grueso para la generación de filtrado fino a través de un filtro de flujo transversal (3) al circuito (K) a través del filtro de flujo transversal (3), comprendiendo el filtro una carcasa a presión (42) y al menos un cartucho de filtro de membranas de múltiples tubos (40) y se deriva una parte del filtrado grueso conducido en el circuito (K) y se alimenta a un dispositivo de lavado por contracorriente (5) para lavar por contracorriente el filtro de depuración basta (2a, b).
- 10 12. Procedimiento según la reivindicación 11,
caracterizado porque
se trata como líquido de limpieza la disolución alcalina principal de un baño de disolución alcalina principal (28) de una máquina de limpieza de botellas (10) y el filtrado generado a partir del filtro de flujo transversal (3) se alimenta de nuevo al baño de disolución alcalina principal.
- 15 13. Procedimiento según la reivindicación 11,
caracterizado porque
se trata como líquido de limpieza la disolución alcalina posterior de un baño de disolución alcalina posterior (37) de una instalación de limpieza de botellas y se alimenta el filtrado fino del filtro de flujo transversal de nuevo al baño de disolución alcalina posterior.
- 20 14. Procedimiento según la reivindicación 11,
caracterizado porque
se trata como líquido de limpieza la disolución alcalina o ácido de limpieza o líquido de desinfección de una instalación CIP y se alimenta el filtrado fino del filtro de flujo transversal de nuevo a un correspondiente tanque de disolución alcalina o ácido o líquido de desinfección.
- 25 15. Procedimiento según la reivindicación 12 ó 14,
caracterizado porque
del filtrado grueso conducido en el circuito se deriva posteriormente una parte que se desecha.
- 30 16. Procedimiento según la reivindicación 13,
caracterizado porque
del filtrado grueso conducido en el circuito se deriva posteriormente una parte que se alimenta a un baño de disolución alcalina anterior (32).
- 35 17. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 11 a 16,
caracterizado porque
se descarga continuamente una parte del filtrado grueso conducido en el circuito.
18. Procedimiento según una de las reivindicaciones 11 a 16,
caracterizado porque
la parte descargada del filtrado grueso se descarga de manera temporizada.
19. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 11 a 17,
caracterizado porque
el líquido de limpieza se filtra con ayuda de al menos dos filtros de depuración basta dispuestos en paralelo de manera alterna o simultánea.

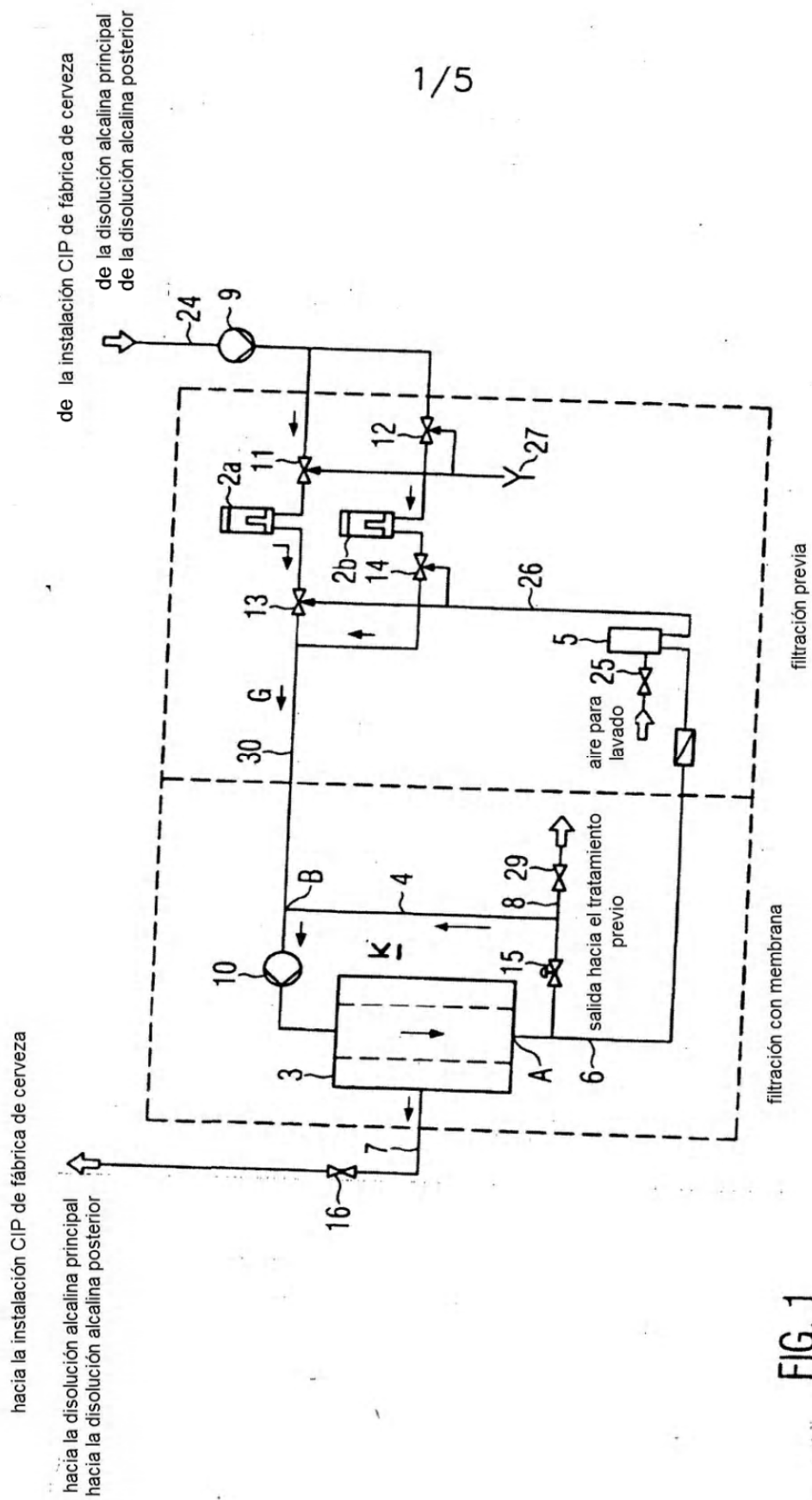


FIG. 1

2/5

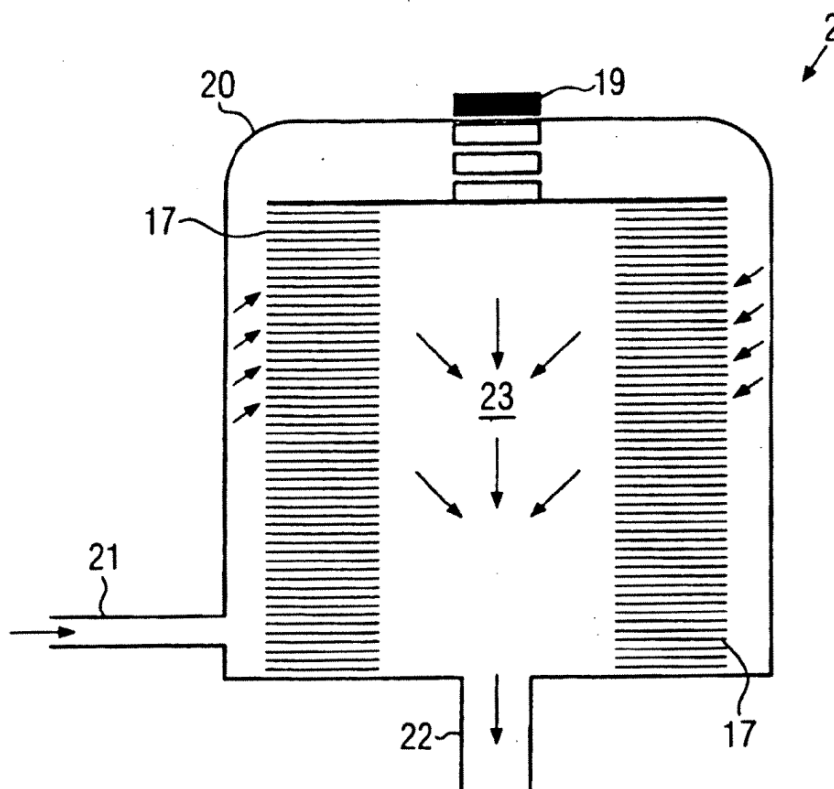


FIG. 2a

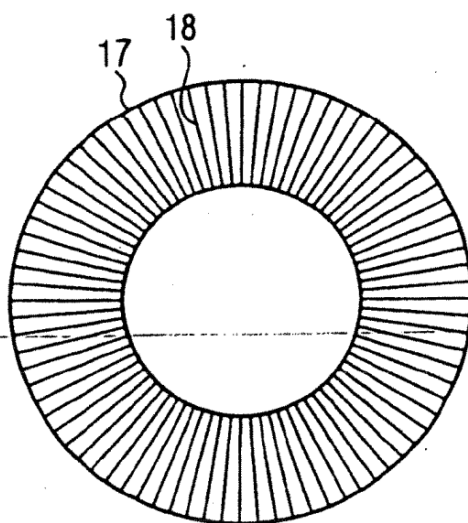


FIG. 2b

3/5

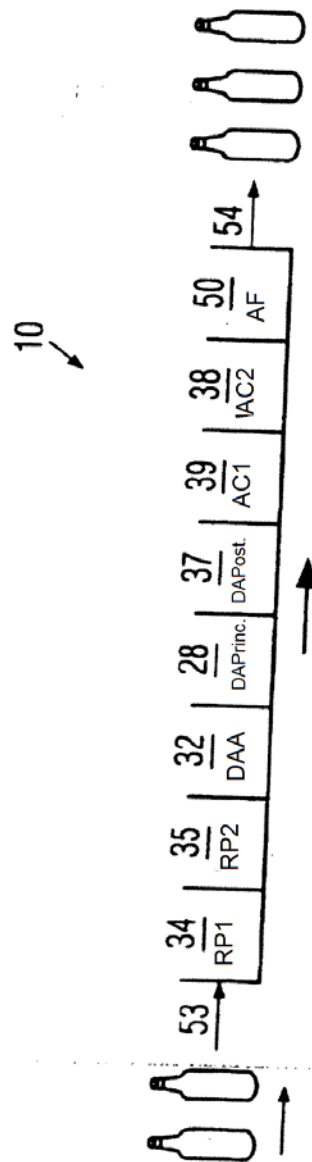
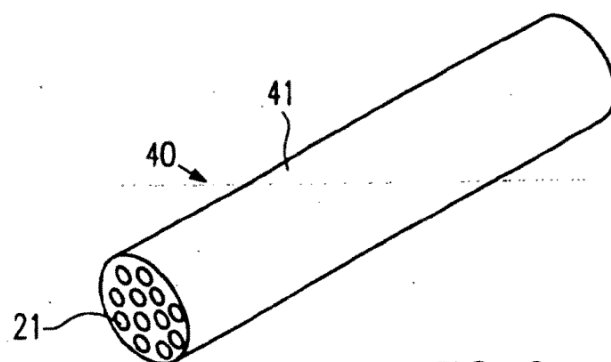
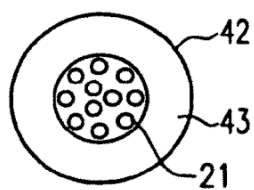
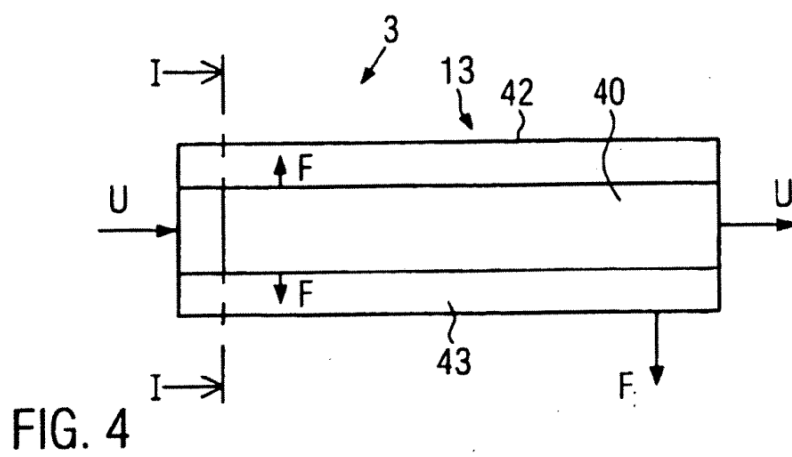


FIG. 3

4/5



5/5

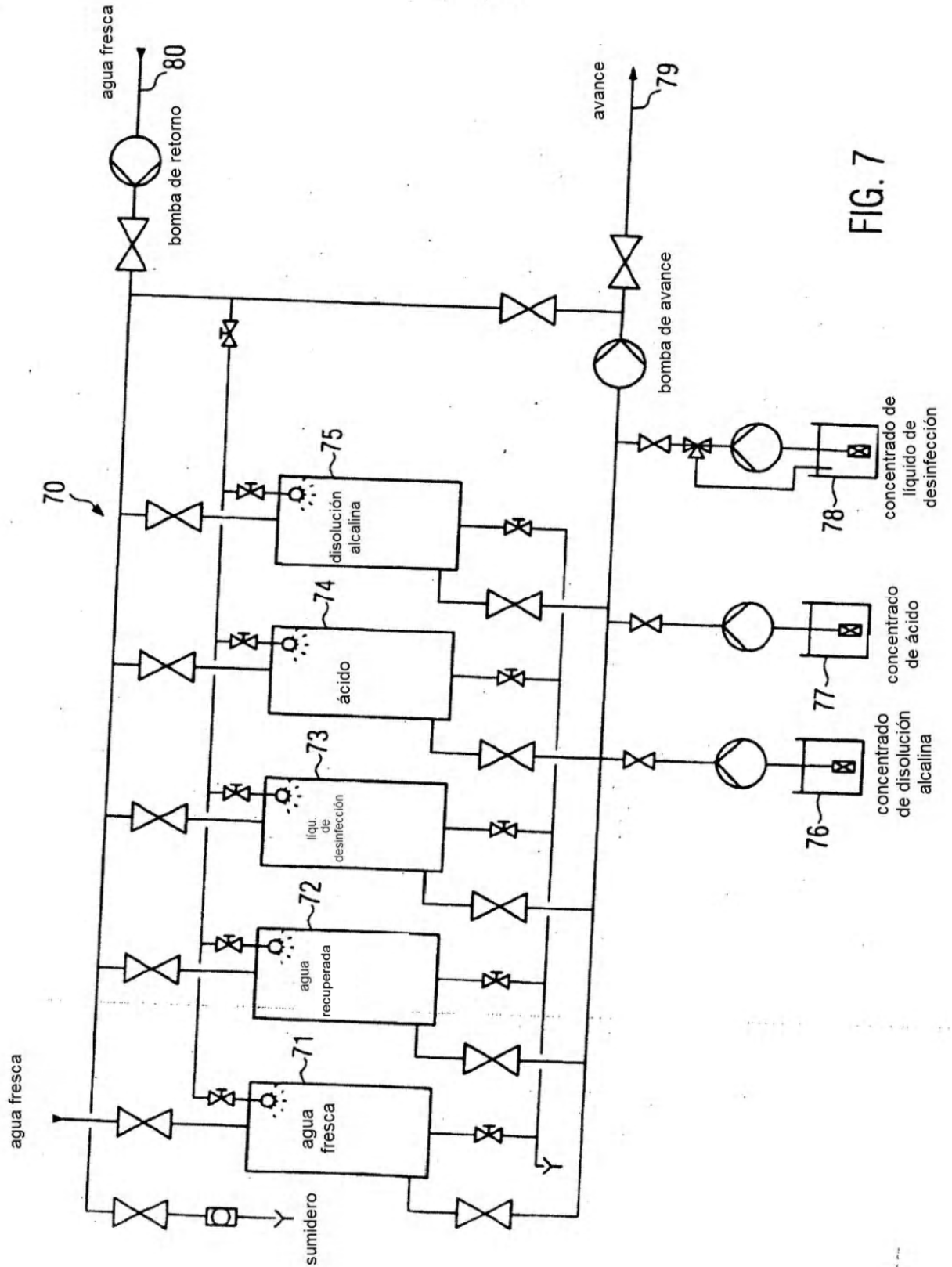


FIG. 7