

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 004 515**

51 Int. Cl.:

D06F 39/00 (2014.01)

D06F 31/00 (2006.01)

G01N 1/20 (2006.01)

D06F 34/22 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.08.2019 PCT/US2019/048365**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.03.2020 WO20046955**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.08.2019 E 19765919 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.12.2024 EP 3844335**

54 Título: **Sistema y técnica para extraer muestras líquidas que contienen partículas sin filtración**

30 Prioridad:

27.08.2018 US 201862723438 P

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

12.03.2025

73 Titular/es:

**ECOLAB USA INC. (100.00%)
1 Ecolab Place
St. Paul, MN 55102, US**

72 Inventor/es:

**STOKES, JIMMY MAXWELL;
LANG, JASON GREGORY y
NYGAARD, TIMOTHY CHARLES**

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 3 004 515 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

Sistema y técnica para extraer muestras líquidas que contienen partículas sin filtración

5 Referencia cruzada

Esta solicitud reivindica la prioridad con respecto a la solicitud de patente provisional de US-62/723,438, presentada el 27 de agosto de 2018.

10 Campo técnico

Esta invención se refiere a muestreadores de líquidos para extraer muestras líquidas que contienen partículas para su análisis y, más particularmente, a muestreadores de líquidos utilizados para extraer y analizar muestras líquidas de lavadoras textiles comerciales.

15 Antecedentes

20 Los operadores de la industria de la limpieza textil comercial se enfrentan continuamente al desafío de procesar grandes volúmenes de artículos textiles que a menudo están muy sucios para producir artículos higiénicos y visualmente atractivos para su reutilización. Los textiles típicos que se procesan en instalaciones de limpieza comerciales de gran volumen incluyen artículos de hospital (por ejemplo, ropa de cama, prendas quirúrgicas y para pacientes, toallas), artículos de hotel y hospitalidad (por ejemplo, ropa de cama y toallas) y artículos de restaurante (por ejemplo, manteles, servilletas).

25 Los limpiadores textiles comerciales suelen utilizar grandes lavadoras comerciales automatizadas para limpiar los textiles. Estas lavadoras comerciales pueden añadir automáticamente una serie de soluciones acuosas diferentes a los textiles que se procesan, tales como soluciones acuosas que contienen cantidades de alcaloide, detergente, lejía, almidón, suavizante y/o ácido, para limpiar e higienizar/desinfectar los artículos que se procesan. La concentración de los diferentes agentes químicos introducidos en la lavadora durante el procesamiento puede programarse previamente en función del nivel esperado de suciedad en los textiles que se procesan y las características de los textiles que se procesan (por ejemplo, el color, la suavidad deseada).

30 En la práctica, el tipo y la extensión de la suciedad en un textil particular que se está lavando pueden variar ampliamente según el entorno y las condiciones a las que estuvo expuesto el textil antes de depositarlo para su limpieza. Por ejemplo, la ropa de cama de hospital que se recibe para su lavado puede no estar más sucia que la de una habitación de hotel típica utilizada en el servicio normal. Alternativamente, ese conjunto de ropa de cama de hospital puede estar muy contaminado con fluidos biológicos infecciosos de un paciente. La cantidad de tiempo de lavado y/o la concentración de aditivos químicos necesarios para limpiar y desinfectar/higienizar adecuadamente las sábanas muy contaminadas pueden ser significativamente mayores que las de las sábanas sujetas a un uso normal. Si la cantidad de aditivo químico preprogramada para introducirse en la lavadora es demasiado grande para cubrir los artículos más sucios posibles, la mayoría de los ciclos de lavado producirán una sobredosis de aditivos químicos, lo que provocará un coste de limpieza excesivo y un desgaste de los artículos que se limpian. Por el contrario, si la cantidad de aditivo químico preprogramada para introducirse en la lavadora es demasiado pequeña para las exigencias sólidas del artículo que se está lavando, es posible que el artículo no se limpie ni se desinfecte adecuadamente. Los documentos EP2789723A1 y DE102011015188A1 describen un sistema de muestreo de líquidos para una lavadora textil con un circuito de fluido y la patente US-2018/220865A1 describe un sistema de muestreo de líquidos para una lavadora textil con un sensor y un dispositivo de transporte de líquidos que comparten la misma carcasa.

Resumen

50 En general, esta invención se refiere a sistemas y técnicas para extraer muestras líquidas para su análisis de una fuente mayor de líquidos. El líquido puede ser un líquido que contiene partículas y que transporta materia sólida arrastrada en el líquido. Por ejemplo, en el caso de un líquido acuoso extraído de una lavadora, el líquido puede contener suciedad, arena, pelusa y/u otro material textil cortado, y/o restos liberados de suciedad depositados en la superficie de los artículos que se están limpiando. En la práctica, estos materiales sólidos contenidos en el líquido que se está muestreando pueden tener una tendencia a obstruir o ensuciar de otro modo un dispositivo de extracción de muestras. Si se coloca una rejilla entre la fuente de líquidos que se está muestreando y el dispositivo de extracción de muestras, los poros de la rejilla pueden obstruirse con el material sólido con el tiempo, haciendo que el dispositivo de extracción de muestras funcione a menos que un operario intervenga para limpiar la rejilla.

60 Según algunos ejemplos, un dispositivo de extracción de muestras puede configurarse para extraer muestras de material líquido de la fuente más grande para su análisis sin hacer pasar el líquido de la muestra a través de un tamiz que se puede taponar. El dispositivo de extracción de muestras puede tener una carcasa de sensor y un dispositivo de transporte de líquidos. La carcasa del sensor puede contener uno o más sensores para analizar el líquido extraído de la fuente más grande. La carcasa del sensor se puede colocar entre la fuente más grande de líquidos que se está muestreando y el dispositivo de transporte de líquidos. El dispositivo de transporte de líquidos puede generar una presión de vacío para extraer líquido de la fuente más grande al dispositivo de transporte de líquidos, haciendo que la muestra de líquidos se

introduzca en la carcasa del sensor situada entre la fuente de líquidos más grande y el dispositivo de transporte. El dispositivo de transporte de líquidos también puede generar una presión positiva para expulsar el líquido arrastrado hacia el dispositivo de transporte alejándolo del dispositivo de transporte. Por ejemplo, después de introducir líquido en la carcasa del sensor y retener el líquido durante un período de tiempo suficiente para que se analice el líquido, el dispositivo de transporte de líquidos puede generar una presión positiva que expulse el líquido de la carcasa del sensor. Esta presión positiva también puede expulsar cualquier material sólido introducido en la carcasa del sensor con el líquido que se está analizando, purgando eficazmente la carcasa del sensor del material sólido que cae y/u obstruye.

Si bien un dispositivo de transporte de líquidos usado como parte de un sistema de muestreo puede tener una variedad de configuraciones diferentes, en algunos ejemplos, el dispositivo de transporte de líquidos incluye un elemento motriz que se mueve en una dirección para crear un vacío que atrae líquido hacia la carcasa del sensor y se mueve en la dirección inversa para descargar el líquido fuera de la carcasa del sensor. Por ejemplo, el elemento motriz puede implementarse usando un pistón o una membrana flexible. El elemento motriz puede configurarse para introducir un volumen de líquidos en el dispositivo de transporte de líquidos mayor que el volumen de la carcasa del sensor. Esto puede ayudar a garantizar que se extraiga suficiente líquido de la fuente de líquidos para llenar la carcasa del sensor y/o que todo el volumen de la carcasa del sensor se vacíe sustancialmente por completo al expulsar el líquido muestreado de la carcasa.

En algunas configuraciones, el sistema de muestreo puede tener una única abertura de fluido a través de la cual el líquido que se está muestreando se introduce en el sistema de muestreo y se expulsa del sistema de muestreo. Es decir, en lugar de tener una abertura de entrada a través de la cual el líquido entra en el sistema y una abertura de salida separada a través de la cual el líquido se descarga posteriormente, el sistema puede implementarse con una única abertura de fluido que funciona como entrada y salida dependiendo de la dirección del flujo de líquidos. Esta disposición puede ser útil para proporcionar un flujo bidireccional a través del sistema de muestreo, incluida la carcasa del sensor del sistema de muestreo. Cuando se configura así, el líquido puede extraerse de la fuente de líquidos (por ejemplo, una lavadora textil) a través de la única abertura hacia la carcasa del sensor para su análisis. Tras analizarse, el líquido puede expulsarse por la parte posterior de la carcasa del sensor a través de la misma abertura, volviendo opcionalmente a la fuente de líquidos de la que se extrajo. Este patrón de flujo bidireccional puede proporcionar agitación para liberar y eliminar el material sólido arrastrado hacia la carcasa del sensor con el líquido que se está muestreando, lo que ayuda a purgar la carcasa del sensor del material potencialmente incrustante.

Según la reivindicación 1, se proporciona un sistema de muestreo de líquidos para una lavadora textil.

Los detalles de uno o más ejemplos se exponen en los dibujos adjuntos y en la descripción a continuación. Otras características, objetos y ventajas serán evidentes a partir de los dibujos y la descripción y de las reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una ilustración de un ejemplo de sistema de lavado textil que puede utilizar un sistema de muestreo de líquidos según la descripción.

La figura 2 es una vista lateral en sección de un ejemplo de configuración de un sistema de muestreo de líquidos que ilustra un ejemplo de configuración de una carcasa de sensor y un dispositivo de transporte de líquidos.

La figura 3 es una vista lateral en sección de otro ejemplo de configuración de un sistema de muestreo de líquidos.

La figura 4 es una vista lateral en sección de otro ejemplo de configuración de un sistema de muestreo de líquidos.

Descripción detallada

La presente invención se refiere generalmente a sistemas, dispositivos y técnicas para extraer y analizar fluido líquido de un equipo que contiene el fluido. Es posible que el equipo en sí no permita el análisis directo del fluido dentro del equipo, por lo que será necesario sacar ese fluido del equipo para su análisis. Por ejemplo, las condiciones de operación dentro del equipo pueden ser demasiado duras para permitir la colocación de un sensor dentro del equipo para la medición directa del fluido en el equipo. Adicional o alternativamente, el equipo puede haber sido diseñado sin las características necesarias para la medición sensorial directa del líquido dentro del equipo. Como resultado, un sistema externo de muestreo de líquidos puede ser útil para modernizar el equipo con capacidades sensoriales.

Según algunos ejemplos descritos en esta descripción, se proporciona un sistema de muestreo de líquidos para extraer y analizar el líquido de uno o más equipos que alojan la mayor parte del líquido. El sistema de muestreo de líquidos se puede usar con cualquier tipo de equipo que procese medios líquidos, incluidos aquellos tipos de equipos en los que el líquido que se procesa contiene materia sólida entremezclada que tiende a obstruir o ensuciar los medios de filtración. Los ejemplos de equipos con los que se puede usar el sistema de muestreo de líquidos incluyen, pero no se limitan a, sistemas de agua de refrigeración (por ejemplo, torres de agua de refrigeración), intercambiadores de calor, equipos de procesamiento y extracción de productos petroquímicos, sistemas de drenaje y aguas residuales para minas, máquinas de lavado de vajillas, sistemas de piscinas y spas, enfriadores de aves de corral, canales de productos agrícolas, plantas de procesamiento de alimentos, flujos de pulpa y papel y operaciones de aguas residuales.

Como ejemplo, el sistema de muestreo puede usarse para extraer muestras de líquidos de una lavadora textil para evaluar las características del líquido y, en consecuencia, para ayudar a determinar y/o validar las condiciones químicas en las que se limpian los textiles que se están procesando. Se ha descubierto que el líquido dentro de una lavadora textil, en algunas aplicaciones, contiene altos niveles de material sólido que tiende a causar problemas de ensuciamiento y/o taponamiento. Este material sólido puede incluir suciedad, arena, pelusa y/u otro material textil cortado, y/o restos de suciedad liberados depositados en la superficie de los artículos que se limpian. El material sólido que se dispersa por todo el líquido en estas aplicaciones tiende a aglomerarse y unirse, lo que crea desafíos de obstrucción para un aparato de muestreo durante múltiples extracciones de muestras y un servicio prolongado. Por consiguiente, a continuación se describen ejemplos de configuraciones de sistemas de muestreo con referencia a un ejemplo de sistema de lavado textil en donde se puede implementar el sistema de muestreo. Sin embargo, debe apreciarse que la descripción no está limitada a este respecto, a menos que se indique lo contrario, y se puede usar un sistema de muestreo en otras aplicaciones.

La figura 1 es una ilustración de un ejemplo de sistema de lavado textil que puede utilizar un sistema de muestreo de líquidos según la descripción. El sistema 10 incluye una lavadora de tipo túnel del lavado 20 y un sistema de muestreo de líquidos 30 que está en comunicación fluida con el túnel de lavado 20. La lavadora de tipo túnel de lavado 20 tiene una entrada 22 que recibe los artículos a lavar y una salida 24 que descarga los artículos lavados. Como se describe con mayor detalle a continuación, el sistema de muestreo de líquidos 30 puede extraer una muestra de líquidos del interior del túnel de lavado 20 para analizar una o más características del líquido. La(s) característica(s) del líquido analizado puede(n) indicar las condiciones químicas y/o biológicas del líquido dentro de la lavadora. Estas características pueden compararse con uno o más umbrales almacenados para validar que la cantidad apropiada de productos químicos se agregó y estuvo presente en la lavadora para lograr las condiciones de limpieza y/o sanitización/desinfección necesarias para los artículos que se están lavando. Si no se cumplen las condiciones, se pueden introducir productos químicos adicionales en la lavadora mientras los artículos se siguen procesando en la lavadora o los artículos se pueden volver a lavar en condiciones de tratamiento apropiadas.

El túnel de lavado 20 puede implementarse como un túnel de lavado continuo por lotes que incluye un tornillo o elemento transportador para transportar continuamente los artículos que se lavan desde la entrada 22 hasta la salida 24, por ejemplo, mientras mantiene periódicamente los artículos dentro de una sección de la cámara de lavado para agitarlos antes de pasar a la siguiente sección. El líquido de lavado dentro del túnel de lavado 20 puede moverse en una dirección en paralelo o en contracorriente a través de la lavadora. Si bien la figura 1 ilustra el sistema de lavado textil 10 con un túnel de lavado, en otras aplicaciones, el sistema de lavado puede utilizar una lavadora centrífuga provista de un tambor de lavado giratorio u otro tipo de aparato que proporciona agitación mecánica entre el líquido de lavado y los artículos que se están lavando. Por ejemplo, una lavadora textil utilizada en el sistema de lavado 10 puede cargar lateralmente la lavadora textil con una o más cámaras de procesamiento, una lavadora/extractor de carga final, una lavadora/extractor de bolsillo abierto u otro tipo de dispositivo de lavado textil.

Cuando el sistema de lavado textil 10 incluye un túnel de lavado 20, el interior del túnel de lavado puede dividirse en múltiples zonas, secciones, bolsas o compartimentos, por ejemplo, que proporcionan cámaras de procesamiento que funcionan como diferentes etapas del proceso de lavado. Por ejemplo, el túnel de lavado 20 puede incluir múltiples cámaras de procesamiento 26A-26Z (denominadas colectivamente "cámara de procesamiento 26") a través de las cuales los artículos textiles que se procesan progresan durante varios ciclos de lavado y enjuague. el túnel de lavado 20 se ilustra con seis cámaras de procesamiento 26, pero puede tener menos cámaras de procesamiento (por ejemplo, tres, cuatro, cinco) o más cámaras de procesamiento (por ejemplo, 8, 10, 12 o más).

Para definir las diferentes etapas de procesamiento 26 del túnel de lavado 20, un tornillo de Arquímedes puede extenderse a lo largo de la longitud del túnel de lavado con las hélices del tornillo dividiendo el interior en diferentes cámaras de procesamiento. el túnel de lavado 20 puede montarse sobre rodillos, lo que permite que el túnel de lavado oscile hacia adelante y hacia atrás para agitar los artículos de ropa dentro de una cámara de procesamiento 26 determinada durante un período de tiempo. El túnel de lavado 20 puede girar 360 grados periódicamente, haciendo que los artículos que se están procesando se muevan de una cámara de procesamiento 26 a la siguiente cámara de procesamiento. Alternativamente, el tornillo puede girar 360 grados hacia adelante en lugar de girar la carcasa del túnel de lavado para mover los artículos que se procesan de una etapa a la siguiente.

En general, el túnel de lavado puede incluir una o más cámaras de lavado, una o más cámaras de oxidación y una o más cámaras de enjuague que se mueven secuencialmente desde la entrada 22 hasta la salida 24. Dentro de una o más cámaras de lavado, los artículos que se lavan pueden humedecerse y lavarse en la etapa de ruptura inicial con detergentes, surfactantes, quelantes, acondicionadores de agua y/o álcalis, en cada caso con calentamiento o sin calentamiento. Después de lavarse, los artículos pueden transportarse aguas abajo a la(s) cámara(s) de oxidación. Dentro de la(s) cámara(s) de oxidación, se pueden agregar agentes antimicrobianos, blanqueadores, quelantes, acondicionadores de agua, ácidos/bases de ajuste del pH y/o compuestos de amonio cuaternario para limpiar y desinfectar/desinfectar los artículos. Los artículos que se están lavando pueden luego transportarse más abajo por el túnel de lavado hasta las cámaras de enjuague (y/o agriado y/o acabado). Dentro de las cámaras de enjuague/agriado/acabado, los artículos pueden enjuagarse con agua limpia, ajustarse el pH añadiendo anticlorantes y/o materiales ácidos que contengan componentes ácidos que neutralicen los residuos alcalinos en la tela, tratarse con un agente suavizante de telas y/o tratarse con un agente bacteriostático, antimoho y/o antiestático. En algunos

ejemplos, se proporciona una cámara de procesamiento de neutralización separada aguas abajo de la(s) cámara(s) de procesamiento de enjuague para ajustar el pH de los artículos antes de la descarga. En la salida 24 del túnel de lavado 20, un extractor o prensa de agua puede eliminar el exceso de agua de los artículos que se están lavando, lo que permite que los artículos húmedos se envíen aguas abajo para secarlos, plancharlos y/o terminarlos con vapor.

Se puede lavar cualquier tipo de artículo de tela en el sistema de lavado textil 10. Los artículos de ejemplo incluyen ropa, ropa de cama, toallas, mantas y similares. Los artículos pueden fabricarse a partir de fibras naturales (por ejemplo, lana, cachemir, algodón, seda, lino, cáñamo) y/o fibras sintéticas (por ejemplo, rayón, poliéster, acrílico, acetato y nailon). Dependiendo del entorno de uso de los artículos, los artículos pueden contener una variedad de tipos diferentes de suciedad. Los ejemplos de suelos incluyen tierra (por ejemplo, arena), depósitos de alimentos y/o bebidas, fluidos corporales (por ejemplo, sangre, materia fecal) y/u otros contaminantes. Por consiguiente, las muestras líquidas extraídas del túnel de lavado 20 pueden tener más del 0,1 por ciento en peso de sólidos, tal como más del 0,25 por ciento en peso de sólidos, o más del 0,5 por ciento en peso de sólidos. Por ejemplo, las muestras líquidas pueden tener de 0,05 a 5 por ciento en peso de sólidos, tal como de 0,1 a 3 por ciento en peso de sólidos, o de 0,25 a 2 por ciento en peso de sólidos. Los sólidos pueden tener un tamaño promedio superior a 25 micrómetros, tal como un tamaño promedio superior a 50 micrómetros, un tamaño promedio superior a 100 micrómetros o un tamaño promedio superior a 250 micrómetros. Por ejemplo, al menos el 90 % de los sólidos pueden estar dentro de una distribución de tamaños que varía de 50 micrómetros a 1 mm. Para aplicaciones que involucran sólidos de mayor tamaño, al menos el 90 % de los sólidos pueden estar dentro de una distribución de tamaños que oscila entre 0,1 mm micras y 5 mm. Según la aplicación y la naturaleza del fluido objeto de la muestra, es posible que los materiales sólidos del líquido objeto de la muestra contengan otros tamaños.

Para evaluar una o más características del líquido dentro del túnel de lavado 20, el sistema de lavado textil 10 incluye el sistema de muestreo de líquidos 30. Como se describirá con mayor detalle a continuación con respecto a las figuras 2 a 4, el sistema de muestreo de líquidos 30 puede incluir una carcasa de sensor 32 y un dispositivo de transporte de líquidos 34. La carcasa del sensor 32 puede definir una cavidad que recibe el líquido del túnel de lavado 20 y permite que uno o más sensores 36 interactúen con el líquido de la cavidad para determinar una o más características del líquido. El dispositivo de transporte de líquidos 34 puede introducir líquido en la carcasa del sensor 32 para su análisis y descargar líquido de la carcasa del sensor una vez finalizado el análisis.

El sistema de lavado textil en el ejemplo de la Figura 1 también incluye un controlador 50. El controlador 50 está conectado de manera comunicativa al sistema de muestreo de líquidos 30 y, opcionalmente, también puede conectarse de manera comunicativa al túnel de lavado 20, como se muestra en el ejemplo ilustrado. El controlador 50 incluye el procesador 52 y la memoria 54. El controlador 50 puede comunicarse con los diversos componentes del sistema 10 a través de conexiones por cable y/o inalámbricas. Por ejemplo, el controlador 50 puede comunicarse con el sistema de muestreo de líquidos 30, por ejemplo, para recibir señales generadas por uno o más sensores 36 que analizan el líquido en la carcasa del sensor 32 y/o para controlar el dispositivo de transporte de líquidos 34 para llenar y descargar el líquido de la carcasa del sensor. En algunas configuraciones, el controlador 50 también puede controlar el túnel de lavado 20, por ejemplo, en respuesta a la información generada por el sistema de muestreo de líquidos 30 con respecto a una o más características del líquido dentro del túnel de lavado. Cuando se implementa de esta manera, el controlador 50 puede controlar las características operativas del túnel de lavado (por ejemplo, el tiempo de permanencia de la lavadora dentro de una cámara de procesamiento, la cantidad de agitación, la introducción y/o descarga de agua y/o productos químicos de limpieza, detergente, etc.) en respuesta a la información generada por el sistema de muestreo de líquidos 30.

El procesador 52 ejecuta el software almacenado en la memoria 54 para realizar las funciones atribuidas al sistema de lavado textil 10 en esta descripción, incluido el sistema de muestreo de líquidos 30 y cualquier sensor 36 asociado al mismo. Los componentes descritos como procesadores dentro del controlador 50 o de cualquier otro dispositivo descrito en esta descripción pueden incluir, cada uno, uno o más procesadores, tal como uno o más microprocesadores, procesadores de señales digitales (DSP), circuitos integrados específicos de aplicación (ASIC), matrices de puertas programables en campo (FPGA), circuitos lógicos programables o similares, ya sea solos o en cualquier combinación adecuada.

La memoria 54 almacena el software y los datos utilizados o generados por el controlador 52. Por ejemplo, la memoria 54 puede almacenar los datos utilizados por el controlador 52 para controlar el sistema de muestreo de líquidos 30 para extraer una muestra líquida usando el dispositivo de transporte de líquidos 34, analizar la muestra líquida usando uno o más sensores 36 para determinar una o más características de la muestra, y controlar aún más el dispositivo de transporte de líquidos 34 para descargar la muestra analizada. La memoria 54 puede almacenar las características determinadas del líquido, por ejemplo, junto con la información que asocia las características determinadas a un lote particular de textiles que se lavan y/o a artículos textiles particulares que se lavan en ese lote. Esta información puede ser útil para validar las características de lavado a las que estuvo expuesto un artículo textil en particular, por ejemplo, dando a los usuarios intermedios del artículo que el artículo se limpió y/o desinfectó adecuadamente durante el proceso de lavado anterior.

Para tomar muestras de líquidos del túnel de lavado 20 utilizando el dispositivo de muestreo de líquidos 30, el sistema de muestreo de líquidos puede ponerse en comunicación fluida con el túnel de lavado. El sistema de muestreo de líquidos 30 puede ponerse en comunicación fluida mediante el establecimiento de una vía de flujo desde el interior del dispositivo del que se extrae la muestra de líquidos (por ejemplo, el túnel de lavado 20) hasta el sistema de muestreo de líquidos. En algunas configuraciones, la carcasa del sensor 32 del sistema de muestreo de líquidos 30 está

conectada directamente al túnel de lavado 20, por ejemplo, para proporcionar una conexión de carcasa a carcasa sin que intervenga un conducto. En otras configuraciones, un conducto de fluido está conectado en un extremo al túnel de lavado 20 y el extremo opuesto al sistema de muestreo de líquidos 30 (por ejemplo, la carcasa del sensor 32 del sistema de muestreo de líquidos). El conducto de líquido puede ser una tubería o un segmento de tuberías que permite el transporte de fluido de un lugar a otro lugar en el sistema. El material usado para fabricar los conductos debe ser químicamente compatible con el líquido a transportar y, en diversos ejemplos, puede ser acero, acero inoxidable o un polímero (por ejemplo, polipropileno, polietileno, fluoruro de polivinilideno). En cualquier configuración, se puede proporcionar una línea de fluido 38 (por ejemplo, proporcionada por una sección de la carcasa y/o un conducto de fluido intermedio) entre el túnel de lavado 20 y el sistema de muestreo de líquidos 30.

Dependiendo de la configuración del túnel de lavado 20, la lavadora puede tener una conexión de puerto o válvula existente que se puede usar para acoplar de manera fluida el sistema de muestreo de líquidos 30 al túnel de lavado. Si el túnel de lavado 20 no tiene una abertura existente que pueda usarse para hacer una conexión fluida, un usuario puede instalar un puerto en el túnel de lavado para realizar la conexión. El orificio del túnel de lavado 20 utilizado para proporcionar comunicación fluida con el sistema de muestreo de líquidos 30 puede estar ubicado lo suficientemente bajo en la carcasa del túnel de lavado como para estar por debajo del nivel de líquidos dentro de la carcasa, por ejemplo, en la superficie más inferior de la carcasa.

El sistema de muestreo de líquidos 30 puede estar acoplado de manera fluida a una o más cámaras de procesamiento 26 del túnel de lavado 20. Por ejemplo, el túnel de lavado 20 puede tener múltiples puertos, cada uno de los cuales proporciona comunicación fluida con una cámara de procesamiento 26 diferente del túnel de lavado. Una o más líneas de fluido 38 pueden proporcionar comunicación fluida entre las diferentes cámaras de procesamiento 26 y el dispositivo de muestreo de líquidos 30. Por ejemplo, se puede usar un colector de válvulas para controlar la comunicación fluida entre las múltiples cámaras de procesamiento diferentes y el sistema de muestreo de líquidos 30. El sistema de muestreo de líquidos 30 puede extraer líquido de una cámara seleccionada de las cámaras de procesamiento 26 controlando la posición de la válvula del colector de válvulas.

En otros ejemplos, el sistema de muestreo de líquidos 30 puede estar en comunicación fluida con una sola cámara de procesamiento. En estos ejemplos, se pueden monitorizar las características del fluido solo de la única cámara de procesamiento 26 del túnel de lavado 20 en comunicación fluida con el sistema de muestreo de líquidos 30. Alternativamente, se pueden implementar múltiples sistemas de muestreo de líquidos 30 en el sistema de lavado textil 10. Cada uno de los múltiples sistemas de muestreo de líquidos 30 puede tener las características de diseño de un sistema de muestreo de líquidos tal como se describe en el presente documento. Cada uno de los múltiples sistemas de muestreo de líquidos 30 puede estar conectado de manera fluida a una cámara de procesamiento 26 diferente. De esta manera, se pueden monitorizar las características fluidas de los líquidos de las diferentes cámaras de procesamiento 26 del túnel de lavado 20. Cuando el sistema de lavado textil 10 se implementa usando múltiples sistemas de muestreo de líquidos 30, cada sistema de muestreo de líquidos puede tener su propio controlador (por ejemplo, que a su vez se comunica con un controlador del sistema) y/o un único controlador puede controlar todos los sistemas de muestreo de líquidos. En cualquier caso, los múltiples sistemas de muestreo de líquidos 30 pueden montarse en un carro móvil compartido, lo que permite que los múltiples sistemas de muestreo de líquidos se transporten juntos como un sistema.

Si bien el sistema de muestreo de líquidos 30 se puede usar para extraer líquido de cualquier ubicación para su análisis, en algunos ejemplos, el sistema de muestreo de líquidos está conectado de manera fluida a una cámara de procesamiento de lavado 26 del túnel de lavado 20. Por ejemplo, cuando el túnel de lavado 20 incluye múltiples cámaras de procesamiento 26 que incluyen una cámara de procesamiento de lavado, una cámara de procesamiento de oxidación y una cámara de procesamiento de enjuague (con cámaras de procesamiento adicionales opcionalmente presentes), el sistema de muestreo de líquidos 30 puede conectarse de manera fluida a una cámara de procesamiento de lavado. En general, el túnel de lavado 20 puede tener una o más cámaras de procesamiento de lavado 26 en las que se introducen productos químicos para limpiar y/o sanitizar/desinfectar los artículos textiles que se están limpiando.

La cantidad de productos químicos introducidos en una o más cámaras de procesamiento de lavado 26 puede ser eficaz para garantizar que los artículos textiles lavados con el túnel de lavado 20 se limpien y desinfecten durante el proceso de lavado. La cantidad de productos químicos a introducir en una o más cámaras de procesamiento de lavado para lograr el nivel deseado de limpieza y/o sanitización/desinfección puede variar según los tipos y cantidades de suciedad presentes en los artículos que se limpian. La cantidad de productos químicos consumidos durante el proceso de lavado puede variar según los tipos y la cantidad de suciedad presente en los artículos que se limpian. Por consiguiente, la monitorización de las características del líquido en una o más cámaras de procesamiento de lavado 26 del túnel de lavado 20 puede ser útil para determinar si hay un nivel umbral de química en el líquido en donde se están lavando los textiles.

En funcionamiento, el controlador 50 puede controlar el sistema de muestreo de líquidos 30 para extraer una muestra líquida de la cámara de procesamiento 26 a la que el sistema de muestreo de líquidos está conectado de manera fluida. Por ejemplo, el controlador 50 puede controlar el dispositivo de transporte de líquidos 34 para extraer líquido de la cámara de procesamiento 26 a través de la línea de fluido 38 hacia la carcasa del sensor 32. El controlador 50 puede controlar además uno o más sensores 36 del sistema de muestreo de líquidos 30 para analizar una o más características del fluido introducido en la carcasa del sensor 32. El controlador 50 puede controlar posteriormente el dispositivo de transporte de líquidos 34 para que descargue el líquido en la carcasa del sensor 32 que ha sido analizado.

y lo expulsa de la carcasa del sensor. En algunas aplicaciones, el líquido extraído de la cámara de procesamiento 26 se descarga de nuevo a la misma cámara de procesamiento después de haber sido analizado. En otras aplicaciones, el líquido que se ha analizado se descarga a un desagüe u otro lugar de eliminación.

5 Aunque no se ilustra en el ejemplo de la figura 1, se puede interponer una válvula entre el túnel de lavado 20 y el sistema de muestreo de líquidos 30, por ejemplo, a lo largo de la línea de fluido 38. El controlador 50 puede controlar la válvula para abrir la línea de fluido 38 para extraer una muestra de la cámara de procesamiento 26, cerrar la válvula mientras la muestra de fluido está siendo analizada y volver a abrir la válvula para descargar la muestra de fluido
10 analizada de nuevo a través de la línea de fluido 38. En otras configuraciones, el sistema 10 puede no tener una válvula interpuesta entre el túnel de lavado 20 y el sistema de muestreo de líquidos 30. Más bien, la línea de fluido 38 puede estar en conexión fluida directa con el túnel de lavado 20 durante los procesos de extracción, muestreo y descarga. Cuando está configurado de esta manera, el dispositivo de transporte de líquidos 34 puede realizar un ciclo para extraer líquido al sistema de muestreo, mantener el líquido extraído en el sistema durante el muestreo (mientras
15 mantiene el contacto del fluido a través de la línea de fluido 38) y volver a realizar un ciclo para descargar el líquido de nuevo al interior del túnel de lavado. El ciclo puede controlarse, por ejemplo, mediante el controlador 50 que controla una fuente de aire que acciona neumáticamente el dispositivo de transporte de líquidos 34.

El controlador 50 puede controlar el sistema de muestreo de líquidos 30 para extraer y analizar muestras líquidas con cualquier frecuencia deseada. En una configuración, el controlador 50 controla el sistema de muestreo de líquidos 30
20 para extraer y analizar una muestra de líquidos de la cámara de procesamiento 26 durante cada lote de textiles procesados en la lavadora. En otra configuración, el controlador 50 controla el sistema de muestreo de líquidos 30 para extraer y analizar múltiples muestras de líquidos de la cámara de procesamiento 26 durante cada lote de textiles que se procesa en la lavadora. Por ejemplo, el controlador 50 puede controlar el sistema de muestreo de líquidos 30 para extraer, analizar y descargar repetidamente el líquido de una cámara de procesamiento 26 determinada mientras
25 los artículos textiles que se están lavando permanecen en esa cámara de procesamiento durante el lavado. Como ejemplo, el controlador 50 puede controlar el sistema de muestreo de líquidos 30 para extraer, analizar y descargar una muestra al menos una vez cada minuto, tal como al menos una vez cada 30 segundos, al menos una vez cada 10 segundos o al menos una vez cada 5 segundos. Adicional o alternativamente, el controlador 50 puede incluir una interfaz de usuario que permita a un operador interactuar con el controlador para controlar el sistema de muestreo de
30 líquidos 30 a demanda para extraer y analizar la muestra de líquidos según se desee.

Operando bajo el control del controlador 50, los uno o más sensores 36 del sistema de muestreo de líquidos 30 pueden analizar una o más características del líquido introducido en el sistema de muestreo de líquidos. Los ejemplos de tipos
35 de sensores que pueden usarse como sensores 36 en el sistema de muestreo de líquidos 30 incluyen un sensor de temperatura, un sensor de pH, un sensor de conductividad, un sensor óptico y combinaciones de los mismos. El sensor o sensores 36 se pueden usar para determinar la concentración de uno o más componentes químicos presentes en el líquido. En la configuración ejemplar de la figura 1, por ejemplo, los sensores 36 pueden determinar una o más características relacionadas con la eficacia de limpieza y/o sanitización/desinfección del líquido objeto de análisis. Dichas características pueden incluir la concentración de uno o más agentes limpiadores y/o antimicrobianos
40 destinados a estar presentes en el líquido, el pH del líquido, la temperatura del líquido, la turbidez del líquido (por ejemplo, que puede incluir un nivel de suciedad en el líquido), un potencial reductor oxidativo (ORP) del líquido (por ejemplo, mediciones con sondas de conductividad) y/o un nivel total de sólidos disueltos del líquido.

La información de las características del líquido determinada en base a la información medida por el sensor 36 puede almacenarse en la memoria 54 del controlador 50. En algunos ejemplos, el controlador 50 puede controlar el túnel de
45 lavado 20 en función de la propiedad medida. Adicional o alternativamente, el controlador 50 puede transmitir información relativa a la característica/propiedad medida a un dispositivo informático remoto. Por ejemplo, el controlador 50 se puede implementar mediante el uso de uno o más controladores, que se pueden ubicar en el sitio de la instalación que contiene la lavadora 20. El controlador 50 se puede comunicar con uno o más dispositivos informáticos remotos 56 a través de una red 58. Por ejemplo, el controlador 50 se puede comunicar con una red informática en la nube distribuida geográficamente, que puede realizar cualquiera o todas las funciones atribuidas al controlador 50 en esta descripción.

La red 58 se puede configurar para acoplar un dispositivo informático a otro dispositivo informático para permitir que los dispositivos se comuniquen entre sí. La red 58 se puede habilitar para emplear cualquier forma de medio legible
55 por ordenador para comunicar información de un dispositivo electrónico a otro. Además, la red 58 puede incluir una interfaz inalámbrica y/o una interfaz por cable, tal como la Internet, además de redes de área local (LAN), redes de área amplia (WAN), conexiones directas, tal como a través de un puerto bus serie universal (USB), otras formas de medios legibles por ordenador, o cualquier otra de sus combinaciones. En un conjunto interconectado de LAN, incluidas aquellas basadas en diferentes arquitecturas y protocolos, un enrutador puede actuar como enlace entre las
60 LAN, permitiendo que los mensajes se envíen de una a otra. Los enlaces de comunicación dentro de las LAN pueden incluir par trenzado o cable coaxial, mientras que los enlaces de comunicación entre redes pueden utilizar líneas telefónicas analógicas, líneas digitales dedicadas completas o fraccionadas, Redes Digitales de Servicios Integrados (ISDN), Líneas de Suscriptor Digital (DSL), enlaces inalámbricos que incluyen celulares y enlaces satelitales u otros enlaces de comunicaciones. Además, los ordenadores remotos y otros dispositivos electrónicos relacionados se
65 pueden conectar de forma remota a LAN o WAN a través de un módem y un enlace telefónico temporal.

En funcionamiento, el dispositivo de transporte de líquidos 34 puede generar una presión de vacío para introducir líquido en la carcasa del sensor 32 para su análisis y, posteriormente, generar una presión para descargar el líquido en la carcasa del sensor y volver a salir de la carcasa del sensor. Por consiguiente, el dispositivo de transporte de líquidos 34 puede incluir un elemento motriz, que puede ser un componente móvil dentro del dispositivo para generar vacío y/o presiones positivas. Por ejemplo, el elemento motriz puede moverse en una dirección alejándose de la carcasa del sensor 32 para generar un vacío que aspira el líquido del túnel de lavado 20 al interior de la carcasa del sensor 32. El elemento motriz puede moverse posteriormente en una dirección opuesta hacia la carcasa del sensor 32 para generar una presión positiva que empuje el líquido en la carcasa del sensor 32 de vuelta fuera de la carcasa, por ejemplo, y al interior del túnel de lavado 20. En diferentes ejemplos, el dispositivo de transporte de líquidos 34 puede implementarse usando un elemento motriz de bomba de desplazamiento positivo, tal como un pistón o un diafragma.

La figura 2 es una vista lateral en sección de un ejemplo de configuración del sistema de muestreo de líquidos 30 que ilustra un ejemplo de configuración de la carcasa del sensor 32 y el dispositivo de transporte de líquidos 34. En este ejemplo, la carcasa del sensor tiene una primera abertura 40 que se puede conectar a la línea de fluido 38 para proporcionar una entrada a la carcasa del sensor desde el túnel de lavado 20. La carcasa del sensor 32 también incluye una segunda abertura 42, que se ilustra posicionada en un extremo opuesto de la carcasa del sensor, aunque puede estar ubicada en cualquier posición adecuada con respecto a la primera abertura 40. El dispositivo de transporte de líquidos 34 está en comunicación fluida con la segunda abertura 42 de la carcasa del sensor 32. En algunos ejemplos, una carcasa 44 del dispositivo de transporte de líquidos 34 está conectada directamente a la carcasa del sensor 32, por ejemplo, para proporcionar una conexión de carcasa a carcasa entre la segunda abertura 42 de la carcasa del sensor y una abertura de entrada de la carcasa 44 sin un conducto intermedio. En otros ejemplos, se usa un conducto de fluido para conectar de manera fluida la abertura 42 de la carcasa del sensor 32 a una abertura correspondiente de la carcasa 44 del dispositivo de transporte de líquidos 34. En cualquier caso, el dispositivo de transporte de líquidos 34 puede estar en comunicación de presión con la carcasa del sensor 32 para introducir líquido en la carcasa del sensor y expulsar el líquido de la carcasa del sensor.

En la configuración ilustrada de la figura 2, el dispositivo de transporte de líquidos 34 se ilustra con un pistón 46 que está configurado para trasladarse hacia adelante y hacia atrás dentro de la carcasa de la bomba 44. Cuando el pistón 46 se traslada en una primera dirección (por ejemplo, la dirección X indicada en la figura 2) de manera que el pistón se retrae en la carcasa 44, el pistón puede generar un vacío que extrae el líquido del túnel de lavado 20 a la carcasa del sensor 32. La presión de vacío puede comunicarse con la lavadora del túnel a través de la línea de fluido 38, la primera abertura 40 y la segunda abertura 42 a las que está conectado el dispositivo de transporte de fluido 34. Después de analizar el fluido dentro de la carcasa del sensor 32, el pistón 46 puede trasladarse en una dirección inversa (por ejemplo, la dirección X negativa indicada en la figura 2) para generar una presión positiva que expulsa el líquido fuera de la carcasa del sensor a través de la abertura 40. La presión positiva generada por el dispositivo de transporte de líquidos 34 puede comunicarse con la carcasa del sensor 32 a través de la segunda abertura 42 a la que está conectado el dispositivo de transporte de fluido, haciendo que el líquido de la carcasa del sensor 32 vuelva a salir a través de la primera abertura 40. El dispositivo de transporte de líquidos 34 puede incluir un orificio de ventilación 47 en un lado opuesto del pistón 46 al lado del líquido para ventilar el aire hacia y/o desde la carcasa 44 durante el accionamiento del elemento motriz.

Por lo tanto, en la disposición ilustrada, el líquido extraído del túnel de lavado 20 entra y sale de la carcasa del sensor 32 a través de la misma abertura 40. El líquido descargado desde la carcasa del sensor 32 puede ser empujado hacia atrás a través de la línea de fluido 38 en una dirección inversa a la dirección en la que el líquido fue arrastrado al interior de la carcasa del sensor. En algunas aplicaciones, la línea de fluido 38 es una línea de un solo lumen, de modo que el fluido empujado fuera de la carcasa del sensor 32 hacia la línea de fluido 38 a través de la abertura 40 es empujado de nuevo a la cámara de procesamiento 26 de la que se extrajo originalmente el líquido. En otras aplicaciones, la línea de fluido 38 puede tener una derivación o desviación hacia un desagüe u otro lugar de descarga, lo que permite que el líquido arrastrado a la carcasa del sensor 32 se descargue desde la carcasa sin volver a introducirse en la cámara de procesamiento 26 del túnel de lavado 20. En otros ejemplos adicionales, la carcasa del sensor 32 puede tener una abertura adicional separada de la primera abertura 40 y la segunda abertura 42 que funciona como una salida de descarga, por ejemplo, conectada a una línea de fluido de descarga diferente de la línea de fluido 38. En estos ejemplos, la línea de fluido 38 y la abertura 40 pueden funcionar como entradas para extraer líquido a la carcasa del sensor 32, mientras que la abertura separada de la línea de fluido puede funcionar como salidas para descargar líquido desde la carcasa del sensor.

Aunque la carcasa del sensor puede tener una variedad de configuraciones diferentes de aberturas de entrada y salida, configurar la carcasa del sensor con una abertura 40 compartida a través de la cual el líquido entra en la carcasa del sensor y descarga la carcasa del sensor puede ser útil para evitar el taponamiento y la acumulación de material incrustante en la carcasa del sensor. En funcionamiento, el material introducido en la carcasa del sensor 32 puede contener partículas sólidas y otro material incrustante. Al introducir líquido en la carcasa del sensor 32 y, posteriormente, descargar el líquido desde la misma abertura, se puede aplicar una presión pulsante de un lado a otro. En algunas aplicaciones, se ha descubierto que esta presión pulsante hacia adelante y hacia atrás y este movimiento del fluido tienden a purgar el material sólido arrastrado hacia la carcasa del sensor con una muestra de líquidos para su análisis, lo que ayuda a evitar que se obstruya el sistema de muestreo de líquidos.

El líquido introducido en la carcasa del sensor 32 puede analizarse mediante uno o más sensores 36, que se ilustran en la figura 2 como un primer sensor 36A y un segundo sensor 36B. El primer sensor 36A puede ser un sensor que incluye una sonda que se extiende hacia la carcasa del sensor 32 y entra en contacto físico con el líquido dentro

de la carcasa del sensor, por ejemplo, tal como un sensor de temperatura, un sensor de conductividad, un sensor de pH y/u otro sensor de contacto directo. El segundo sensor 36B, por el contrario, puede ser un sensor sin contacto que analiza el líquido dentro de la carcasa del sensor 32 sin entrar en contacto físico con el líquido. Por ejemplo, el segundo sensor 36B puede ser un sensor óptico que incluye un emisor y un detector para detectar una o más características ópticas del líquido en la carcasa del sensor 32. Debe apreciarse que los sensores ilustrados en la figura 2 son meramente ejemplos, y un sistema de muestreo de líquidos según la descripción puede incluir un número diferente y/o diferentes tipos de sensores sin apartarse del alcance de la descripción.

En el ejemplo de la figura 2, la carcasa de la bomba 44 del dispositivo de transporte de líquidos 34 se ilustra orientada horizontalmente con respecto a la gravedad, mientras que la carcasa del sensor 32 está orientada verticalmente con respecto a la gravedad. En otras configuraciones, la carcasa del sensor 32 y/o la carcasa de la bomba 44 pueden tener diferentes orientaciones una con respecto a la otra y/o con respecto a la gravedad. Por ejemplo, la figura 3 es una vista lateral en sección de otro ejemplo de configuración del sistema de muestreo de líquidos 30, donde los números de referencia similares se refieren a elementos similares descritos anteriormente con respecto a la figura 2.

Como se muestra en el ejemplo de la figura 3, el sistema de muestreo de líquidos 30 también se implementa usando un dispositivo de transporte de líquidos 34 que incluye un pistón 46 que se traslada dentro de una carcasa de la bomba 44. Sin embargo, en esta configuración, la carcasa de la bomba 44 está orientada verticalmente con respecto a la gravedad (por ejemplo, de manera que una abertura 60 en la carcasa que se comunica con la segunda abertura 42 de la carcasa del sensor 32 se coloca hacia abajo con respecto a la gravedad). Se ha descubierto que esta orientación alternativa de la carcasa de la bomba 44 es útil, en algunas aplicaciones, en las que el líquido introducido en la carcasa del sensor 32 y, en consecuencia, en la carcasa de la bomba 44 contiene material sólido abrasivo. Por ejemplo, cuando el material líquido que se está procesando contiene suciedad, arena u otro tipo de arenilla, este material particulado puede tener una tendencia a ser arrastrado hacia la carcasa de la bomba 44 durante el proceso de llenado de la carcasa del sensor 32. El material particulado puede caer hacia abajo con respecto a la gravedad mientras el líquido queda retenido en la carcasa de la bomba 44 (por ejemplo, mientras se analiza un volumen estacionario de fluido en la carcasa del sensor 32). Cuando la carcasa de la bomba 44 está orientada horizontalmente, este material particulado puede desgastar el pistón 46 a medida que se traslada hacia adelante en la carcasa del pistón 44, por ejemplo, con el material particulado que cae al fondo de la carcasa de la bomba 44 desgastando la superficie inferior del pistón a medida que se traslada hacia adelante. Con el tiempo y con accionamientos repetidos del pistón 46, este material particulado puede tener una tendencia a degradar el pistón hasta el punto de fallar, por ejemplo, de tal manera que el pistón 46 ya no se sella con la superficie de la pared interior de la carcasa de la bomba 44.

Al orientar la carcasa de la bomba 44 verticalmente con respecto a la gravedad en tales aplicaciones (por ejemplo, de manera que la abertura de entrada y/o salida 60 de la carcasa de la bomba apunte hacia abajo con respecto a la gravedad), el material particulado arrastrado hacia la carcasa de la bomba puede caer al extremo de salida 62 de la carcasa de la bomba 44. Como resultado, es posible que el material particulado no erosione el pistón 46, ya que se traslada en la carcasa de la bomba 44. Para ayudar a proteger aún más el pistón 46, se pueden proporcionar uno o más topes 64. Los topes 64 pueden estar separados del extremo de salida 62 de la carcasa de la bomba 44 a una distancia, tal como una distancia de al menos 1 mm, tal como al menos 10 mm, o al menos 100 mm (por ejemplo, una distancia que oscila entre 10 mm y 2 cm).

El tope 64 puede ser una proyección con la que entra en contacto la cara del pistón 46, impidiendo que el pistón avance por completo hasta el extremo de salida 62 de la carcasa de la bomba 44. El espacio entre el tope 64 y el extremo de salida 62 puede proporcionar una región en la que el material particulado pueda acumularse en la carcasa de la bomba 44 sin interferir con el pistón 46. Durante el ciclo del pistón, cabe esperar que dicho material colectivo sea expulsado de la carcasa de la bomba 44. Aunque el tope 64 se ilustra en la disposición de orientación de la figura 3, dicha característica se puede usar en la disposición de orientación de la figura 2 o en otras configuraciones más, tal como se describe en el presente documento. Además, aunque el tope 64 se ilustra como un tope interno que se proyecta a través de una sección transversal de la carcasa de la bomba 44, el tope 64 puede implementarse alternativamente como una característica externa que interactúa con el pistón 46 y/o un mecanismo de accionamiento del pistón.

La figura 4 es una vista lateral en sección de otro ejemplo de configuración del sistema de muestreo de líquidos 30, donde los números de referencia similares se refieren a elementos similares descritos anteriormente con respecto a las figuras 2 y 3. En el ejemplo de la figura 4, se muestra que el sistema de muestreo de líquidos 30 se implementa usando un dispositivo de transporte de líquidos 34 que incluye una membrana o diafragma 48 que está configurado para flexionarse dentro de la carcasa de la bomba 44 para crear un vacío para atraer el líquido a la carcasa del sensor 32 y generar una presión para expulsar el líquido de la carcasa. La carcasa de la bomba 44 con el diafragma 48 puede orientarse de cualquier manera adecuada con respecto a la carcasa del sensor 32, incluso horizontalmente, como se explica con respecto a la figura 2, o verticalmente con la abertura 60 apuntando hacia abajo, como se describe con respecto a la figura 3.

El diafragma 48 puede flexionarse alejándose de la abertura 60 (por ejemplo, en la dirección Z negativa indicada en la figura 4) para crear un vacío, introduciendo líquido en la carcasa del sensor 32. El diafragma 48 puede flexionarse aún más hacia la abertura 60 (por ejemplo, en la dirección Z positiva indicada en la figura 4) para crear un pulso de presión, empujando el líquido de la carcasa del sensor 32 hacia atrás fuera de la carcasa. El diafragma 48 puede estar formado de un material flexible, tal como un material de caucho, termoplástico o politetrafluoroetileno.

Configurar el dispositivo de transporte de líquidos 34 con un diafragma 48 en lugar de un pistón 46 o un elemento que se traslade a lo largo de la carcasa de la bomba 44 puede ser útil cuando se trata de líquidos que contienen sólidos que transportan partículas abrasivas. El diafragma 48 puede fijarse alrededor de su periferia a la carcasa de la bomba 44, por ejemplo, de manera que el diafragma se flexione dentro de la carcasa pero permanezca anclado y estacionario alrededor de su perímetro. Como resultado, si las partículas abrasivas entran en la carcasa de la bomba 44, no se permite que las partículas interactúen en un espacio entre el elemento motriz (diafragma 48) y la superficie de la pared. Esto puede ser útil para mantener un funcionamiento prolongado del dispositivo de transporte de líquidos 34 entre cualquier mantenimiento rutinario que pueda proporcionarse normalmente.

Independientemente de la configuración específica del dispositivo de transporte de líquidos 34, la carcasa de la bomba 44 del dispositivo de transporte de líquidos puede tener un tamaño en relación con la carcasa del sensor 32. Para medir repetidamente las características de diferentes muestras de fluido, el dispositivo de transporte de líquidos 34 puede purgar sustancialmente por completo la carcasa del sensor de líquidos 32 y rellenarla con líquido fresco durante el ciclo. Por consiguiente, el dispositivo de transporte de líquidos 34 puede dimensionarse para extraer un volumen de líquidos mayor que el volumen de la carcasa del sensor 32. El volumen de la carcasa del sensor 32 puede considerarse la cantidad de líquidos que puede mantenerse en la carcasa del sensor cuando se ha llenado por completo.

Al configurar el dispositivo de transporte de líquidos 34 para extraer un volumen de líquidos mayor que el volumen de la carcasa del sensor 32, el dispositivo de transporte de líquidos puede extraer al menos tanto líquido como sea necesario para llenar la carcasa del sensor. Además, dado que el dispositivo de transporte de líquidos 34 normalmente puede extraer más volumen que el de la carcasa del sensor 32, se puede extraer líquido adicional más allá de la carcasa del sensor 32 y hacia el propio dispositivo de transporte de líquidos (por ejemplo, a través de la segunda abertura 42 y la abertura 60 de la carcasa de la bomba 44 en comunicación con la misma). Adicional o alternativamente, el líquido adicional extraído por el dispositivo de transporte de líquidos 34 puede representar cualquier volumen de líquidos contenido en la línea de fluido 38 y/o cualquier línea de fluido entre la carcasa del sensor 32 y el dispositivo de transporte de líquidos 34.

Por ejemplo, la capacidad del dispositivo de transporte de líquidos 34 puede ser efectiva para llenar completamente el espacio de fluido entre la fuente de líquidos de la que se extrae la muestra (por ejemplo, la cámara de procesamiento 26 del túnel de lavado 20) y el dispositivo de transporte de líquidos 34. Esta capacidad del dispositivo de transporte de líquidos 34 puede ser además eficaz para purgar completamente el espacio de fluido entre el dispositivo de transporte de líquidos 34 y la ubicación de descarga después del análisis de la muestra de líquidos, que puede volver a la fuente original. La cantidad de espacio de fluido entre la fuente y el dispositivo de transporte de líquidos 34 puede ser la capacidad combinada de la línea de fluido 38 y la carcasa del sensor 32. Si bien el dispositivo de transporte de líquidos 34 puede funcionar normalmente para llenar completamente la carcasa del sensor 32 con líquido para el análisis, en otros ejemplos, el dispositivo de transporte de líquidos puede llenar solo parcialmente la carcasa del sensor, por ejemplo, con una cantidad de líquidos adecuada para que uno o más sensores 36 interactúen con el líquido.

La cantidad de líquidos extraído y/o descargado por el dispositivo de transporte de líquidos 34 puede controlarse controlando el tamaño de la carcasa de la bomba 44 y la distancia que recorre el elemento motriz (por ejemplo, el pistón 46, el diafragma 48) en la carcasa. En algunos ejemplos, el elemento motriz del dispositivo de transporte de líquidos está configurado para extraer un volumen de líquidos al menos 1,5 veces el volumen de la carcasa del sensor 32, tal como al menos el doble del volumen de la carcasa del sensor. Por ejemplo, la relación entre el volumen de líquidos extraído por el dispositivo de transporte de líquidos 34 dividido por el volumen de la carcasa del sensor 32 puede variar de 1,2 a 20, tal como de 1,5 a 15, de 2 a 10 o de 2 a 5.

El tamaño y las dimensiones específicos de la carcasa del sensor 32 y la carcasa de la bomba 44 pueden variar según la aplicación deseada. Sin embargo, en algunos ejemplos, la carcasa del sensor 32 puede tener un volumen que oscila entre 100 ml y 500 ml. En una aplicación de este tipo, el dispositivo de transporte de líquidos 34 puede diseñarse para extraer un volumen de líquidos que oscile entre 1 mm y 2,5 ml durante la operación. Cuando la carcasa del sensor 32 se conecta a una fuente mediante la línea de fluido 38, la línea de fluido puede tener un volumen o capacidad de líquidos inferior al volumen de la carcasa del sensor. Adicional o alternativamente, cuando el dispositivo de transporte de líquidos 34 está conectado a la carcasa del sensor 32 mediante una línea de fluido, esta línea de fluido puede tener un volumen o una capacidad de líquidos inferior al volumen de la carcasa del sensor. De lo contrario, si una o más líneas de fluido en el sistema son largas y/o tienen una capacidad mayor, la capacidad del dispositivo de transporte de líquidos 34 puede ajustarse para tener en cuenta el volumen de retención prolongado dentro de una o más líneas.

El dispositivo de transporte de líquidos 34 puede alimentarse mediante cualquier fuente de alimentación adecuada, tal como energía eléctrica o energía neumática. En algunas configuraciones, se usa un fluido motriz, tal como aire presurizado o fluido hidráulico, para impulsar el elemento motriz dentro de la carcasa de la bomba 44 para que se traslade hacia adelante y hacia atrás. Independientemente del tipo de fuente de alimentación utilizada para accionar el dispositivo de transporte de líquidos 34, el dispositivo de transporte de líquidos puede generar una presión de vacío suficiente para extraer líquido de la fuente para llenar la carcasa del sensor 32 y, posteriormente, generar una presión positiva suficiente para purgar el líquido de la carcasa del sensor. En algunas aplicaciones, el dispositivo de transporte de líquidos 34 está configurado para presurizar el líquido introducido en la carcasa del sensor 32 a una presión superior a 1,72 bar (25 psig), tal como superior a 3,44 bar (50 psig) o superior a 5,17 bar (75 psig). Configurar el dispositivo de transporte de líquidos 34 para generar una presión

suficientemente alta para expulsar el líquido de la carcasa del sensor 32 puede ser útil para ayudar a purgar los materiales sólidos, las partículas u otros residuos introducidos en la carcasa del sensor y volver a salir de la carcasa del sensor.

Con referencia adicional a la figura 1, el controlador 50 puede controlar el funcionamiento del sistema de muestreo de líquidos 30 para extraer y analizar una muestra de líquidos y, posteriormente, descargar la muestra de líquidos del sistema. Por ejemplo, el controlador 50 puede controlar el elemento motriz (por ejemplo, el pistón 46, el diafragma 48) del dispositivo de transporte de líquidos para extraer líquido de la cámara de procesamiento 26 del túnel de lavado 20 a la carcasa del sensor 32. El controlador 50 puede controlar el elemento motriz controlando una fuente de alimentación (por ejemplo, fluido motriz) que impulsa el movimiento del elemento motriz. El controlador 50 puede retener el líquido introducido en la carcasa del sensor 32 durante un período de tiempo suficiente para que los uno o más sensores midan una o más propiedades del líquido introducido en la carcasa del sensor. El controlador 50 puede retener el líquido en la carcasa del sensor 32 manteniendo el elemento motriz en una posición retraída. La cantidad de tiempo necesaria para que un sensor mida una propiedad correspondiente del líquido puede variar según el tipo de sensor desde una fracción de segundo (por ejemplo, 1 segundo o menos, tal como 0,5 segundos o menos, o 0,1 segundos o menos) hasta más de un segundo (por ejemplo, de 1 segundo a 1 minuto, tal como de 1 segundo a 10 segundos, o de 1 segundo a 5 segundos).

Cuando el controlador 50 recibe una señal del sensor 36 que indica que se ha medido la propiedad del líquido, el controlador puede controlar el elemento motriz para descargar el líquido de la carcasa del sensor 32 y devolverlo a la carcasa. De nuevo, el controlador 50 puede controlar el elemento motriz controlando una fuente de alimentación que impulsa el movimiento del elemento motriz.

Con algunos tipos de sensores 36, es deseable mantener el fluido del sensor húmedo entre usos para evitar que un elemento sensor se seque. En consecuencia, cuando no está en el modo de muestreo activo, el controlador 50 puede controlar el sistema de muestreo de líquidos 30 para mantener la carcasa del sensor 32 llena de líquidos en lugar de descargar el líquido de la carcasa después del análisis. El controlador 50 puede purgar posteriormente el líquido de la carcasa del sensor antes de realizar una posterior extracción y análisis de la muestra de líquidos. Adicional o alternativamente, el sistema de muestreo de líquidos 30 puede implementarse como un sistema cerrado que no introduce aire en la carcasa del sensor 32 entre las extracciones de muestras (por ejemplo, además de cualquier fuga de aire que pueda producirse normalmente debido a las tolerancias de fabricación). Cuando están configurados de esta manera, los sensores 36 pueden permanecer húmedos incluso entre muestras, incluso si la carcasa del sensor 32 se vacía de líquidos tras el análisis de una muestra de líquidos.

Un sistema de muestreo de líquidos según la descripción puede ser útil para extraer muestras de líquidos de una fuente en la que las muestras contienen materiales sólidos, tales como aglomerados, partículas u otros materiales que serán arrastrados a una cámara de sensores y que tienden a causar problemas de obstrucción y/o ensuciamiento. El sistema de muestreo de líquidos puede implementarse con una carcasa de sensor colocada entre una fuente de líquidos y un dispositivo de transporte de líquidos que proporciona una presión negativa y positiva alterna. El flujo de líquidos de ida y vuelta resultante creado por esta disposición puede ayudar a liberar y eliminar los materiales sólidos no deseados que pueden entrar en la carcasa del sensor, lo que ayuda a mantener limpia la carcasa del sensor para muestreos repetidos y posteriores.

Para evitar un taponamiento prematuro, un sistema de muestreo de líquidos según la descripción puede implementarse como un sistema sin filtración que carezca de cualquier elemento de filtración (por ejemplo, una rejilla) por el que el líquido fluya entre la fuente y la carcasa del sensor. Al eliminar un elemento de filtración, el material sólido adicional que de otro modo podría filtrarse puede introducirse en la carcasa del sensor. Sin embargo, este material sólido introducido en la carcasa del sensor puede purgarse de la carcasa cuando se aplica presión para descargar la carcasa del sensor de líquidos durante el ciclo. Si bien un sistema de muestreo de líquidos según la descripción puede implementarse sin un elemento de filtración, debe apreciarse que un elemento de filtración puede usarse opcionalmente en la descripción y no está limitado a este respecto. Por ejemplo, un elemento de filtración con poros comparativamente grandes puede estar ubicado a lo largo de la línea de fluido 38 y/o en el túnel de lavado 20 para ayudar a evitar que entren partículas grandes en el sistema de muestreo de líquidos.

Las técnicas descritas en esta descripción, incluidas las funciones realizadas por un controlador, la unidad de control o el sistema de control, pueden implementarse dentro de uno o más de un microprocesador de propósito general, procesador de señal digital (DSP), circuito integrado de aplicación específica (ASIC), campo matriz de puertas programables (FPGA), dispositivos lógicos programables (PLD) u otros dispositivos lógicos equivalentes. En consecuencia, los términos “procesador” o “controlador”, tal como se usan en la presente descripción, pueden referirse a una cualquiera o más de las estructuras anteriores o a cualquier otra estructura adecuada para la implementación de las técnicas descritas en la presente descripción.

Los diversos componentes ilustrados en la presente descripción pueden realizarse mediante cualquier combinación adecuada de hardware, software y microprograma. En las figuras, diversos componentes se representan como unidades o módulos separados. Sin embargo, todos o varios de los diversos componentes descritos con referencia a estas figuras pueden integrarse en unidades o módulos combinados dentro de hardware, microprograma y/o software común. En consecuencia, la representación de características como componentes, unidades o módulos se destina para resaltar las características funcionales particulares para facilitar la ilustración, y no requiere necesariamente la realización de tales características por componentes de hardware, microprograma o software separados. En algunos casos, diversas unidades pueden implementarse como procesos programables realizados por uno o más procesadores o controladores.

5 Cualquiera de las características descritas en la presente descripción como módulos, dispositivos o componentes pueden implementarse juntas en un dispositivo lógico integrado o por separado como dispositivos lógicos discretos pero interoperables. En diversos aspectos, tales componentes pueden formarse al menos en parte como uno o más dispositivos de circuito integrado, que pueden denominarse colectivamente como un dispositivo de circuito integrado, tal como un chip o conjunto de chips de circuito integrado. Tales circuitos pueden proporcionarse en un único dispositivo de chip de circuito integrado o en múltiples dispositivos de chip de circuito integrado interoperables.

10 Si se implementan en parte mediante software, las técnicas pueden realizarse, al menos en parte, mediante un medio de almacenamiento de datos legibles por computadora (por ejemplo, un medio de almacenamiento no transitorio legible por computadora) que comprende código con instrucciones que, cuando se ejecutan por uno o más procesadores o controladores, realiza uno o más de los métodos y funciones descritos en esta descripción. El medio de almacenamiento legible por computadora puede formar parte de un producto de programa de computadora, que puede incluir materiales de empaque. El medio legible por computadora puede comprender la memoria de acceso aleatorio (RAM) tal como la memoria de acceso aleatorio dinámico síncrono (SDRAM), la memoria de solo lectura (ROM), la memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM), la memoria de solo lectura programable borrable eléctricamente (EEPROM), la memoria de acceso aleatorio dinámica integrada (eDRAM), la memoria de acceso aleatorio estática (SRAM), la memoria flash, los medios de almacenamiento de datos magnéticos u ópticos. Cualquier software que se utilice puede ejecutarse por uno o más procesadores, tal como uno o más DSP, los microprocesadores de uso general, los ASIC, los FPGA, u otros circuitos lógicos discretos o integrados equivalentes.

20 Se han descrito varios ejemplos. El alcance de la invención se define por las siguientes reivindicaciones:

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de muestreo de líquidos (30) para una lavadora textil que comprende:
- 5 una lavadora textil que tiene una cámara de procesamiento (26);
- un sistema de muestreo de líquidos que tiene una línea de fluido (38) en comunicación fluida con la cámara de procesamiento (26) de la lavadora textil, incluyendo el sistema de muestreo de líquidos:
- 10 una carcasa de sensor (32) que tiene una primera abertura (40) conectada a la: línea de fluido (38) y una segunda abertura (42);
- al menos un sensor (36) colocado para medir una propiedad de un líquido introducido en la carcasa del sensor (32); y
- 15 un dispositivo de transporte de líquidos (34) que tiene una abertura en comunicación fluida con la segunda abertura (42) de la carcasa del sensor (32) y un elemento motriz,
- el elemento motriz está configurado para introducir un volumen de líquidos en el dispositivo de transporte de líquidos (34) a través de la abertura, extrayendo así el líquido de la cámara de procesamiento (26) de la lavadora textil a través de la línea de fluido (38) y: hacia la carcasa del sensor (32), y
- 20 configurándose el elemento motriz para descargar posteriormente el volumen de líquidos del dispositivo de transporte de líquidos (34) de vuelta a través de la abertura, empujando así el líquido de la carcasa del sensor (32) fuera de la carcasa del sensor (32).
- 25
2. El sistema (30) de la reivindicación 1, en donde el elemento motriz está configurado para empujar el líquido de la carcasa del sensor (32) fuera de la primera abertura (40) conectada a la línea de fluido (38) y devolverlo a la cámara de procesamiento (26) de la lavadora textil.
- 30
3. El sistema (30) de cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en donde la carcasa del sensor (32) define un volumen de la carcasa del sensor y el volumen de líquidos que el elemento motriz está configurado para extraer es mayor que el volumen de la carcasa del sensor (32).
- 35
4. El sistema (30) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la relación entre el volumen de líquidos que el elemento motriz está configurado para introducir en el dispositivo de transporte de líquidos (34) dividida por el volumen de la carcasa del sensor (32) varía de 2 a 10.
- 40
5. El sistema (30) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el volumen de la carcasa del sensor (32) varía de 100 ml a 500 ml y el volumen de líquidos que el elemento motriz está configurado para extraer varía de 1 l a 2,5 l.
6. El sistema (30) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde:
- 45 la lavadora textil que tiene la cámara de procesamiento (26) es un túnel de lavado (20) que tiene una entrada (22), una salida (24) y una pluralidad de cámaras de procesamiento (26) entre la entrada (22) y la salida (24), y
- la pluralidad de cámaras de procesamiento (26) incluye una cámara de lavado, una cámara de oxidación y una cámara de enjuague, y
- 50 la línea de fluido (38) del sistema de muestreo de líquidos (30) está en comunicación fluida con la cámara de lavado o la cámara de oxidación.
7. El sistema (30) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la lavadora textil está configurada para generar un líquido acuoso dentro de la cámara de procesamiento (26) que tiene de un 0,05 a un 5 por ciento en peso de sólidos.
- 55
8. El sistema (30) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el dispositivo de transporte de líquidos (34) comprende una carcasa de la bomba (44) y el elemento motriz comprende un pistón (46) colocado para trasladarse dentro de la carcasa de la bomba (44), el pistón (46) genera un vacío cuando se retrae dentro de la carcasa de la bomba (44) para llevar el volumen de líquidos a la carcasa de la bomba (44) y el pistón (46) presuriza el volumen de líquidos arrastrado dentro de la carcasa de la bomba (44) cuando se avanza en una dirección opuesta dentro de la carcasa de la bomba (44) para descargar el volumen de líquidos que vuelve a salir del carcasa de bomba (44).
- 60
- 65

- 5 9. El sistema (30) de la reivindicación 8, en donde la carcasa de la bomba (44) está orientada verticalmente con respecto a la gravedad e incluye un tope de pistón separado de un extremo de salida (62) de la carcasa de la bomba (44), y el tope del pistón está configurado para impedir que el pistón (46) avance completamente hasta el extremo de salida (62) de la carcasa de la bomba (44) y, por lo tanto, proporcionar un espacio de recogida de residuos.
- 10 10. El sistema (30) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el dispositivo de transporte de líquidos (34) comprende una carcasa de la bomba (44) y el elemento motriz comprende una membrana configurada para flexionarse dentro de la carcasa de la bomba (44), la membrana genera un vacío cuando se flexiona hacia la carcasa de la bomba (44) para atraer el volumen de líquidos hacia la carcasa de la bomba (44) y la membrana presuriza el volumen de líquidos extraído dentro de la carcasa de la bomba (44) cuando se flexiona en una dirección opuesta dentro de la carcasa de la bomba (44) para descargar el volumen de líquidos de nuevo fuera de la carcasa de la bomba (44).
- 15 11. El sistema (30) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el dispositivo de transporte de líquidos (34) está configurado para presurizar el volumen de líquidos a una presión superior a 344 kPa (50 psig) al descargar el volumen de líquidos del dispositivo de transporte de líquidos (34).
- 20 12. El sistema (30) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos un sensor (36) incluye un sensor (36) seleccionado del grupo que consiste en un sensor de temperatura, un sensor de pH, un sensor de conductividad, un sensor óptico, un sensor de potencial de reducción de la oxidación, un sensor de sólidos disueltos totales y combinaciones de los mismos.
- 25 13. El sistema (30) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un controlador (50) acoplado comunicativamente al menos a un sensor (36) y al dispositivo de transporte de líquidos (34), en donde el controlador (50) está configurado para:
- 30 controlar el elemento motriz del dispositivo de transporte de líquidos (34) para extraer líquido de la cámara de procesamiento (26) de la lavadora textil hacia la carcasa del sensor (32) y mantener el líquido arrastrado hacia la carcasa del sensor (32) durante un período de tiempo suficiente para que al menos un sensor (36) mida la propiedad del líquido arrastrado hacia la carcasa del sensor (32);
- 35 recibir una señal del al menos un sensor (36) indicativa de la propiedad medida por el sensor (36); y
- controlar el elemento motriz del dispositivo de transporte de líquidos (34) para descargar el líquido introducido en la carcasa del sensor (32) fuera de la carcasa del sensor (32).
- 40 14. El sistema (30) de la reivindicación 13, en donde el controlador (50) está configurado para repetir un proceso de control del elemento motriz del dispositivo de transporte de líquidos (34) para atraer líquido hacia la carcasa del sensor (32), recibir la señal del al menos un sensor (36) y controlar el elemento motriz del dispositivo de transporte de líquidos (34) para descargar el líquido arrastrado hacia la carcasa del sensor (32) fuera de la carcasa del sensor (32) al menos una vez cada 10 segundos durante la operación.
- 45 15. El sistema (30) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una línea de fluido (38) que conecta la segunda abertura (42) de la carcasa del sensor (32) a la abertura del dispositivo de transporte de líquidos (34), teniendo la línea de fluido (38) un volumen inferior al volumen de la carcasa del sensor (32).

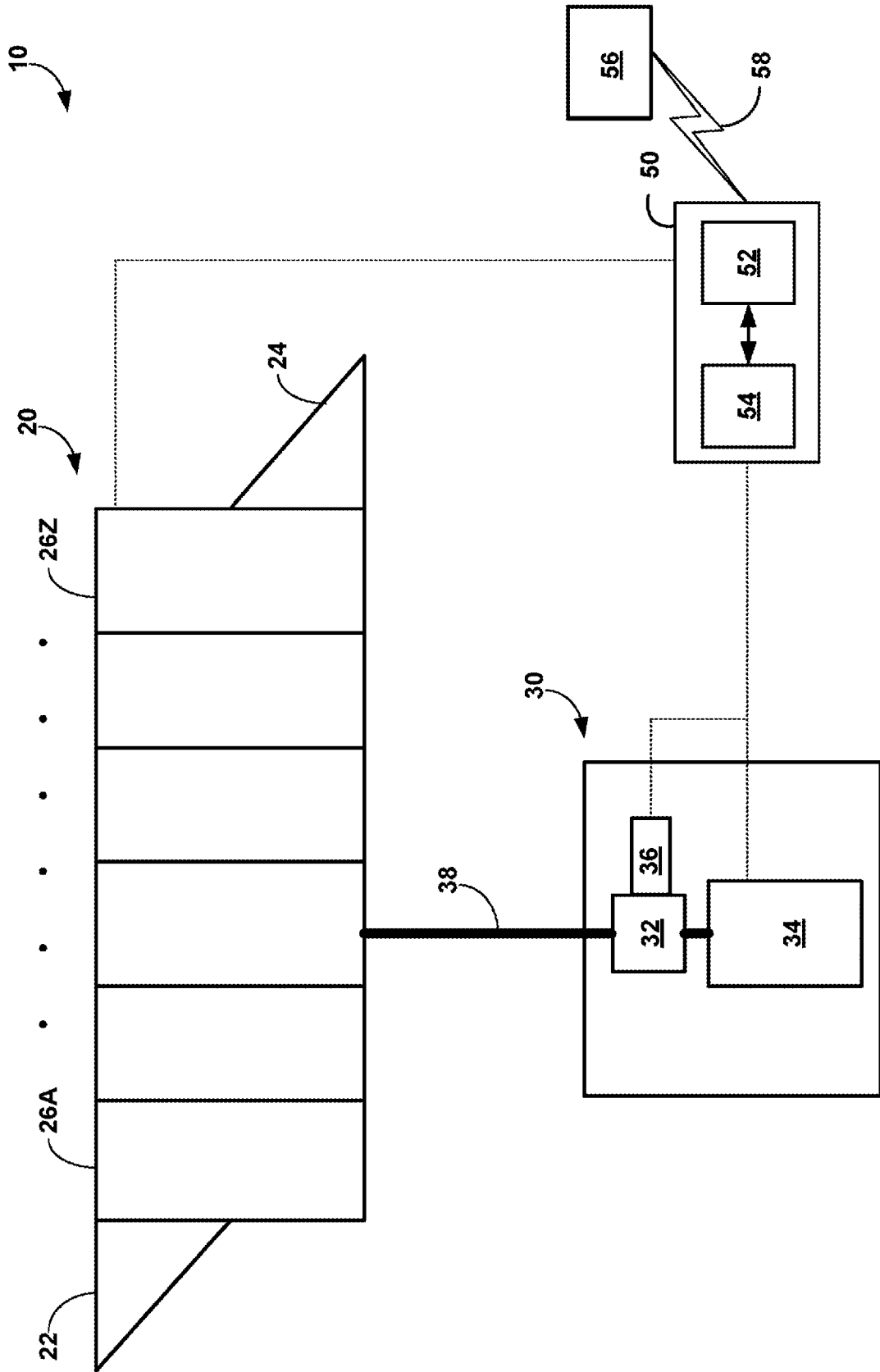


Figura 1

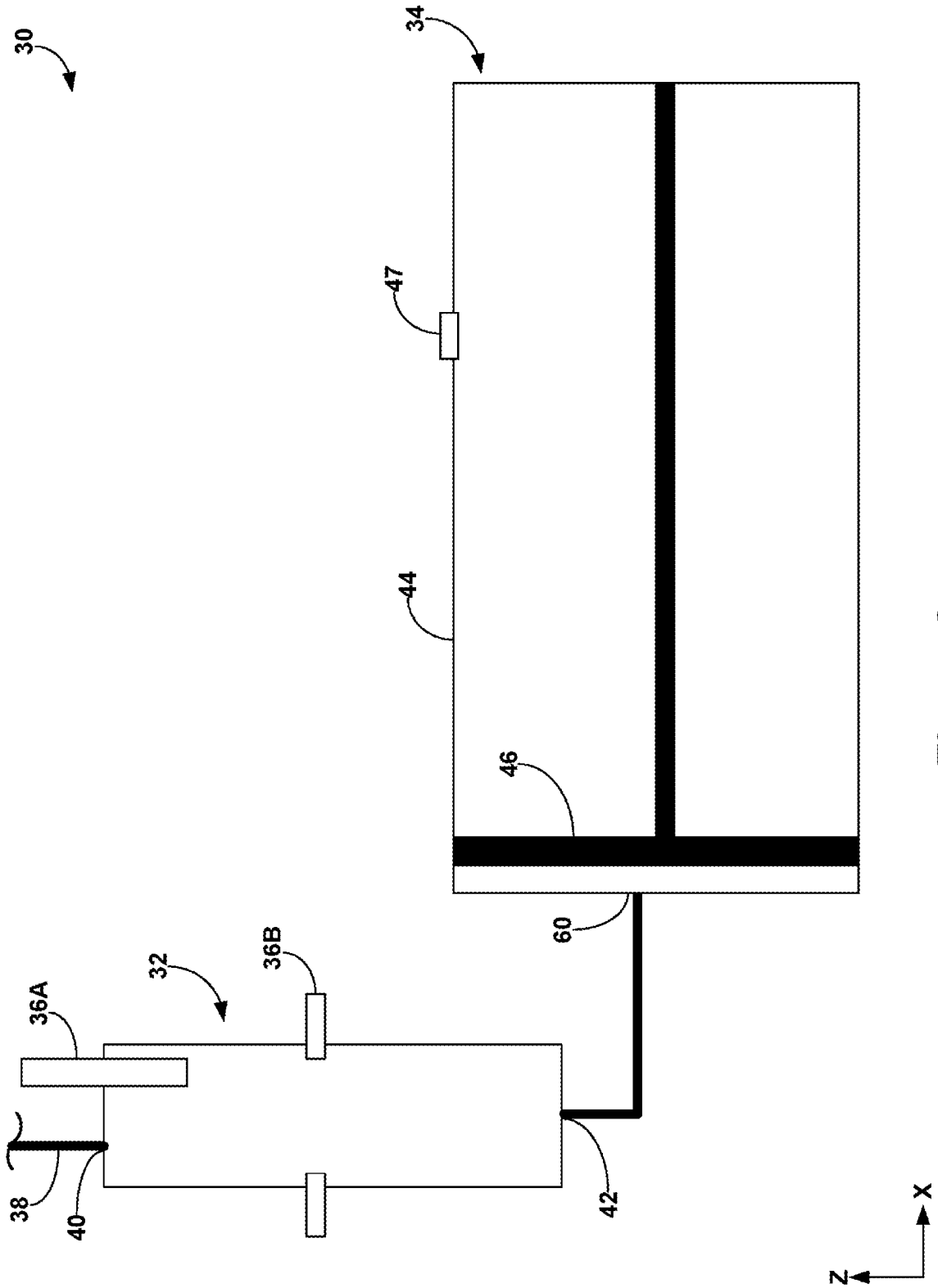


Figura 2

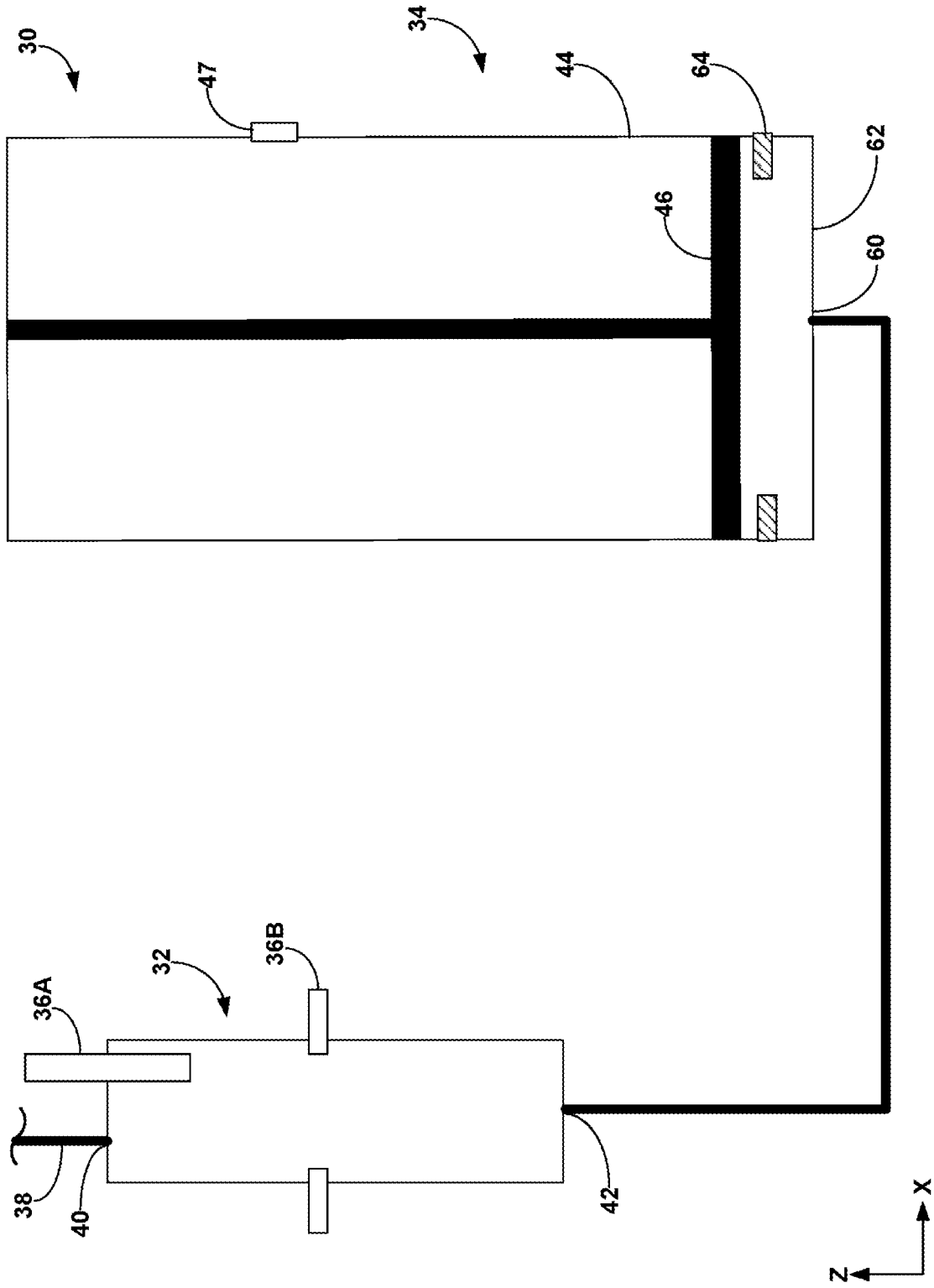


Figura 3

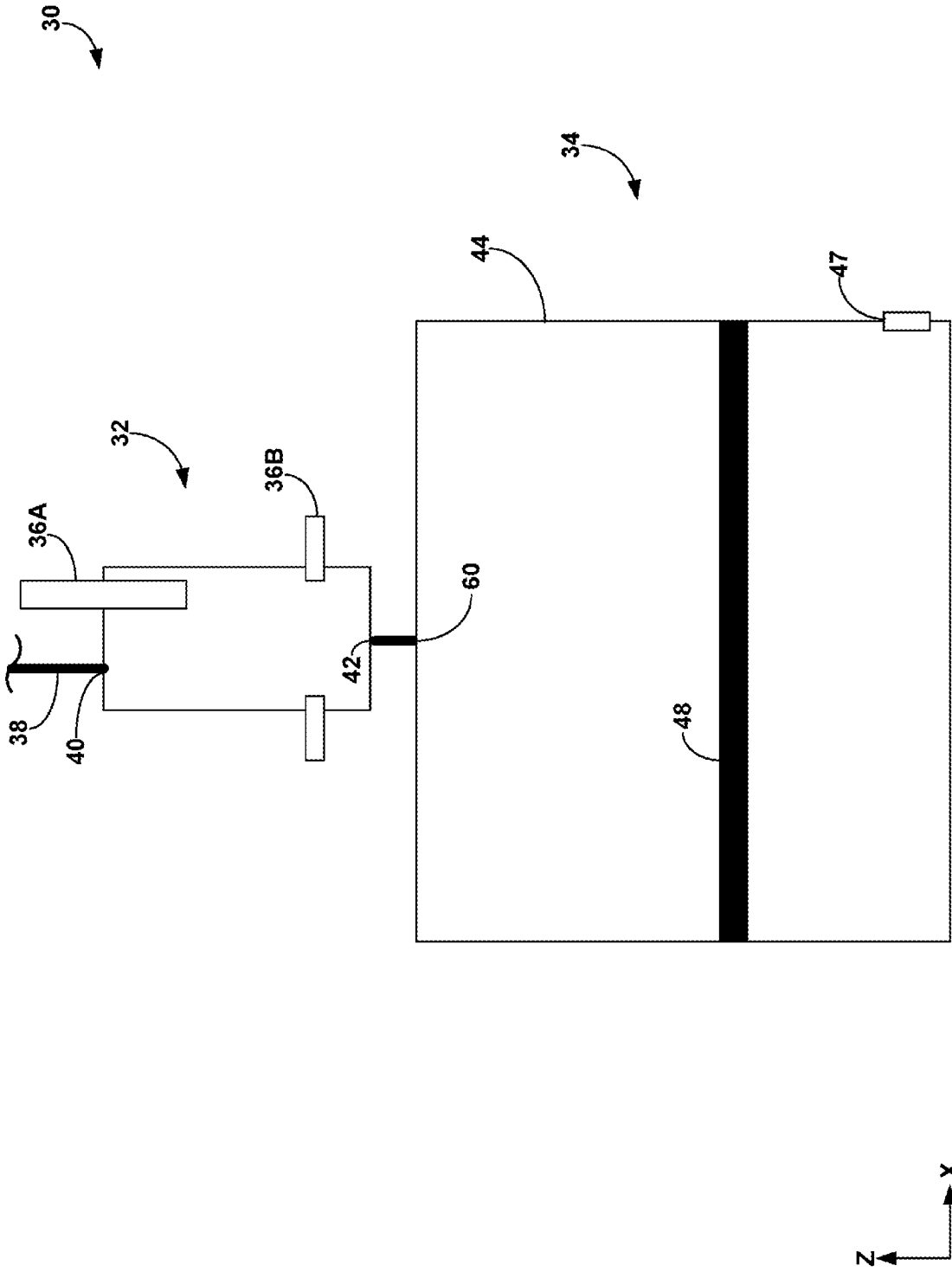


Figura 4