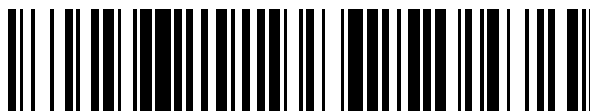


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 451 694**

51 Int. Cl.:

B01F 5/02 (2006.01)

B01F 5/10 (2006.01)

B01F 15/00 (2006.01)

B08B 9/093 (2006.01)

B01F 3/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.06.2011** **E 11171881 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2014** **EP 2540386**

54 Título: **Sistema para eyectar líquido al interior de un recipiente**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.03.2014

73 Titular/es:

ALFA LAVAL CORPORATE AB (100.0%)

PO Box 73

221 00 Lund, SE

72 Inventor/es:

FALSTER-HANSEN, HENRIK

ES 2 451 694 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 para eyectar líquido al interior de un recipiente

5 **Campo técnico**

La invención se refiere a un método para mezclar y limpiar eyectando líquido en un recipiente. El método se realiza mediante un sistema que comprende un mezclador con una entrada para recibir líquido y una cabeza giratoria dotada de una boquilla para eyectar líquido al interior del recipiente. Un elemento de accionamiento para hacer girar la cabeza giratoria alrededor de al menos un eje de manera que el líquido se eyecta al interior del recipiente en un patrón predeterminado.

Antecedentes de la técnica

15 En la actualidad, se usan diversas técnicas para mezclar líquidos que se almacenan en tanques, por ejemplo en aplicaciones de procesos en las que un cuerpo de líquido requiere una igualación de diferencias en concentración y temperatura, intensificación de la transferencia de calor, disolución de un sólido, dispersión de líquidos inmiscibles o burbujeo de un gas.

20 Los requisitos son a menudo diferentes en áreas de aplicación diferentes. Por ejemplo, en aplicaciones con fermentadores de cerveza o tanques de levadura, normalmente se aplica mezclado para obtener uniformidad en la concentración de ingredientes y temperatura. En la industria alimentaria, de cosméticos y farmacéutica, a menudo se realiza el mezclado de cantidades muy exactas y pequeñas de ingredientes para dar volúmenes relativamente mayores de líquido. Dentro de la industria de la pulpa y el papel, de la pintura, petroquímica, de plásticos y minera, a menudo se mezclan líquidos con partículas gruesas. Los requisitos para obtener un mezclado satisfactorio difieren por tanto significativamente y el mezclado se realiza a menudo mediante diferentes tipos de impulsores giratorios o mediante boquillas de eyección de líquido que están diseñadas específicamente para un área de aplicación. A menudo se proporcionan deflectores para impedir un giro en masa o remolino de líquido en un tanque debido al efecto de, por ejemplo, un impulsor giratorio o similar.

30 Generalmente, después de que se ha mezclado un líquido, se expulsa del tanque en el que se mezcló y el tanque debe limpiarse antes de que pueda comenzar una siguiente operación de mezclado. La limpieza debe eliminar residuos por varios motivos tales como para evitar una contaminación cruzada, para evitar la acumulación de capas de contaminación y para preparar el tanque limpiado para otro lote de producto. Un líquido eyectado para mezclar el contenido líquido es a menudo del mismo tipo que el contenido líquido. Un líquido eyectado para limpiar el tanque es generalmente un líquido de limpieza, que puede contaminarse gradualmente con el líquido que se retira mediante limpieza del tanque.

40 La limpieza se consigue mediante varias disposiciones diferentes. Sin embargo, en algunos casos se usa la misma disposición tanto para el mezclado como para la limpieza. Por ejemplo, el documento de patente EP1324818 A1 da a conocer una disposición con un dispositivo de inyección a chorro adaptado para introducir chorros de líquido en un cuerpo de líquido dentro de un tanque con el fin de provocar la agitación del cuerpo de líquido. Una boquilla de inyección a chorro está adaptada para girar alrededor de un primer eje y alrededor de un segundo eje perpendicular, o no perpendicular, al primer eje. Tras el vaciado del tanque, el dispositivo de inyección a chorro puede servir para limpiar el tanque rociando líquido sobre las paredes del tanque.

En los documentos de patente US4166704 A, US5620250 A, US2005/0207268 A1, US2006/253835A1 y US2009/0173362A1 se describen otras técnicas relacionadas con el mezclado o la limpieza.

50 En general las técnicas mencionadas anteriormente pueden mezclar un contenido líquido de un tanque (recipiente), y limpiar el tanque después de que se haya completado el mezclado y se haya expulsado el contenido.

Sin embargo, las técnicas no pueden realizar de manera eficaz el mezclado dentro de una amplia variedad de áreas de aplicaciones en las que se mezclan diferentes tipos de contenidos líquidos, en particular si debe efectuarse una limpieza posterior de un tanque con un esfuerzo razonable y/o si el tiempo y los recursos para el mezclado y la limpieza deben mantenerse lo más bajos posible.

Sumario

60 Un objetivo de la invención es mejorar las técnicas y la técnica anterior identificadas anteriormente. En particular, un objetivo de la invención es proporcionar un método para mezclar y limpiar eyectando un líquido en un recipiente según la reivindicación 1.

65 Todavía otros objetivos, características, aspectos y ventajas de la invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, a partir de las reivindicaciones adjuntas así como a partir de los dibujos.

Dibujos

Ahora, a modo de ejemplo, se describirán realizaciones de la invención con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, en los que

la figura 1 es una vista esquemática de una realización de un sistema configurado para eyectar líquido en un recipiente,

la figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra una realización de un método para eyectar líquido en un recipiente, tal como se realiza mediante el sistema de la figura 1, y

la figura 3 es una realización de una cabeza giratoria alternativa para el sistema de la figura 1.

Descripción detallada

Con referencia a la figura 1, se ilustra una realización de un sistema 2 que está configurado para eyectar un líquido L en un recipiente 40. El sistema 2 comprende un mezclador 100, al menos un elemento 21, 109 de accionamiento para el mezclador 100, y una unidad 30 de procesamiento que está configurada para controlar el elemento 21, 109 de accionamiento y de ese modo un patrón para la manera en la que el líquido L se eyecta desde el mezclador 100 y al interior del recipiente 40.

En detalle, el mezclador 100 tiene un tubo 101 que se extiende al interior del recipiente 40 a través de una abertura en una parte superior del recipiente 40. El mezclador 100 tiene un reborde 102 que proporciona una conexión segura así como un sello hermético del recipiente 40. Una parte superior del tubo 101 que está en el exterior del recipiente 40 tiene una entrada 103 para recibir un líquido L. Una parte inferior del tubo 101 que se extiende al interior del recipiente 40 tiene en su extremo un reborde 105 de conexión al que está conectada una cabeza 106 giratoria.

La cabeza 106 giratoria comprende un alojamiento 107 que puede girar alrededor de un primer eje A1 que es paralelo al tubo 101. Un primer cojinete 108 está dispuesto entre el reborde 105 de conexión y un extremo de entrada del alojamiento 107 que se dirige hacia el reborde 105 de conexión, de manera que el alojamiento 107 puede girar en relación con el reborde 105 de conexión.

La cabeza 106 giratoria también comprende un buje 110 giratorio en el que están dispuestas varias boquillas 112 de eyección de líquido. En la realización ilustrada, cuatro boquillas están dispuestas de manera simétrica en el buje 110 giratorio aunque es posible tener, por ejemplo, sólo una boquilla en el buje 110 giratorio. Un segundo cojinete 111 está dispuesto entre el buje 110 giratorio y un extremo de salida del alojamiento 107 que se dirige hacia el buje 110 giratorio, de manera que el buje 110 giratorio puede girar en relación con el alojamiento 107. El segundo cojinete 111 permite que el buje 110 giratorio gire alrededor de un segundo eje A2 que normalmente está desplazado con respecto al primer eje A1 un ángulo de 80-100° (90° en la realización ilustrada). Por tanto, el buje 110 giratorio y las boquillas 112 pueden girar en un primer sentido R1 alrededor del primer eje A1 y en un segundo sentido R2 alrededor del segundo eje A2, tal como se observa en relación con el tubo 101 o en relación con el recipiente 40.

La entrada 103 y el tubo 101 tienen cada uno la forma principal de un tubo convencional y pueden transportar el líquido L que va a eyectarse al interior del recipiente 40. El líquido L entra en la entrada 103, se transporta al interior del tubo 101 y hacia la cabeza 106 giratoria. A continuación, el líquido L entra en la cabeza 106 giratoria en la conexión de los alojamientos 107 con el reborde 105 de conexión y sale del alojamiento 107 en la conexión de los alojamientos 107 con el buje 110 giratorio. El buje 110 giratorio recibe líquido desde el alojamiento 107 y distribuye el líquido L adicionalmente a las boquillas 112, que eyectan el líquido L al interior del recipiente 40 de manera que el líquido L fluye al interior de un contenido 48 líquido del recipiente 10 o, si el contenido 48 se ha eyectado del recipiente 10, golpea contra una superficie 41 interna del recipiente 40.

El giro en el primer sentido R1 alrededor del primer eje A1 se consigue a través de un árbol 104 que se extiende desde un extremo superior del tubo 101 y hacia la cabeza 106 giratoria en la que se conecta con el alojamiento 107. El árbol 104 tiene un diámetro que es menor que un diámetro interno del tubo 101, un diámetro interno del reborde 105 de conexión y un diámetro de una abertura en el extremo de entrada del alojamiento 107. Esto permite que el líquido L fluya más allá del árbol 104. Cuando se hace girar el árbol 104, se hacen girar el alojamiento 107 y de ese modo la cabeza 106 giratoria en el primer sentido R1.

El tubo 101 está conectado con una pieza 23 de conexión y un engranaje 22 está conectado con la pieza 23 de conexión. El árbol 104 está conectado con el engranaje 22, que a su vez está conectado con un elemento 21 de accionamiento. El elemento 21 de accionamiento es en este caso un motor 21 eléctrico convencional, pero también pueden usarse otros tipos de motores tales como un motor neumático. Cuando se activa el motor 21, genera un giro del árbol 104 y de ese modo un giro de la cabeza 106 giratoria en el primer sentido R1.

Para conseguir el giro en el segundo sentido R2, un elemento 109 de accionamiento en forma de impulsor 109 está

dispuesto en el interior del alojamiento 107. Se induce un giro del impulsor 109 por un flujo de líquido L que pasa a través del alojamiento 107, desde el extremo de entrada hasta el extremo de salida del alojamiento 107. Cuando el impulsor 109 gira, se usa su movimiento de giro para generar un giro de la cabeza 106 giratoria, o más específicamente, para generar un giro del buje 110 giratorio en el segundo sentido R2. Puede emplearse cualquier técnica adecuada para disponer el impulsor 109 y para transferir un movimiento de giro del impulsor 109 al buje 110 giratorio, tal como la técnica dada a conocer en el documento de patente EP1324818 A1.

Un circuito 50 de líquido está conectado con el recipiente 40 y el mezclador 100 para conseguir un flujo de líquido L que deberá eyectarse desde las boquillas 112 y al interior del recipiente 40. El circuito 50 de líquido comprende, en un sentido aguas abajo, una fuente 51 de líquido, una primera válvula 52, un primer punto 53 de conexión, una bomba 54, un segundo punto 55 de conexión y una segunda válvula 58. Después de la segunda válvula 58, el circuito 50 de líquido se conecta con la entrada 103 del mezclador 100. Una parte inferior del recipiente 40 se conecta con el circuito 50 de líquido en el primer punto 53 de conexión. Una salida 57 de líquido es a través de una tercera válvula 56 conectada al segundo punto 55 de conexión. Una segunda fuente de líquido 60 es a través de una cuarta válvula 61 conectada al recipiente 40.

La bomba 54 puede ser, por ejemplo, una bomba de engranajes, una bomba de lubricación, una bomba centrífuga o una bomba de otro tipo adecuado. Las válvulas 52, 56, 58, 61 pueden ser válvulas de mariposa, válvulas de globo o válvulas de otro tipo adecuado. Un líquido desde la fuente 51 de líquido es normalmente un líquido que va a mezclarse en el recipiente 40 o un líquido que constituye una parte principal de un líquido que va a mezclarse en el recipiente 40. Un contenido 62 líquido de la segunda fuente de líquido 60 puede ser un líquido que va a mezclarse con el líquido desde la fuente 51 de líquido, o quizás un líquido que va a usarse para limpiar el recipiente 40. Fuentes de líquido adicionales como la segunda fuente de líquido 60 pueden estar conectadas con el recipiente 40, tal como se requiere por una aplicación de mezclado o limpieza predeterminada.

Abriendo la primera válvula 52 y cerrando la segunda válvula 58 y la tercera válvula 56 (o teniendo la bomba 54 inactiva, dependiendo del tipo de bomba), el líquido puede alimentarse desde la fuente 51 de líquido y al interior del recipiente 40 a través del primer punto 53 de conexión. De esta manera, el recipiente 40 puede llenarse con el contenido 48 líquido. El recipiente 40 se llena normalmente en tal medida que el contenido 48 líquido cubre completamente la cabeza 106 giratoria y todas las boquillas 112. Por tanto, una superficie 49 del contenido líquido está muy por encima de la cabeza 106 giratoria y las boquillas 112.

Cerrando la primera válvula 52 y la tercera válvula 56, abriendo la segunda válvula 58 y haciendo funcionar la bomba 54, puede hacerse circular el contenido 48 líquido del recipiente 40 a través del circuito 50 de líquido y el mezclador 100. Esta circulación efectúa el mezclado del contenido 48 líquido puesto que el líquido L se eyecta entonces al interior del contenido 48 líquido, lo que provoca de manera eficaz que se agite el contenido 48 líquido.

Cerrando la primera válvula 52 y la segunda válvula 58, abriendo la tercera válvula 56 y haciendo funcionar la bomba 54, el contenido 48 líquido puede expulsarse desde el recipiente 40 transportándolo hasta la salida 57 de líquido. En este contexto, cuando se expulsa el contenido 48 líquido, normalmente algo de contenido todavía está presente en el recipiente 40, es decir, expulsar un contenido líquido no significa necesariamente que toda la parte del contenido líquido se retire completamente del recipiente 40. Normalmente el contenido que está presente en el recipiente 40 después de la expulsión se retira mediante limpieza en un proceso de limpieza realizado por el mezclador 100.

El contenido 62 líquido de la segunda fuente de líquido 60 puede introducirse en el recipiente 40 abriendo la cuarta válvula 61. Si esto se realiza durante una operación de mezclado el contenido 62 líquido de la segunda fuente de líquido 60 se mezcla de manera eficaz en el contenido 48 del recipiente 10.

Cuando el contenido 62 líquido de la segunda fuente de líquido 60 es un líquido de limpieza, entonces el contenido 62 líquido se introduce en el recipiente 40 después de que se haya expulsado el contenido 48 líquido (mezclado). A continuación se efectúa la limpieza cerrando la primera válvula 52 y la tercera válvula 56, abriendo la segunda válvula 58 y haciendo funcionar la bomba 54. Entonces el líquido L es un líquido de limpieza que se expulsa al interior del recipiente 40 y golpea contra la superficie 41 interna, que efectúa de manera eficaz la limpieza de la superficie 41 interna. Generalmente, cuando se efectúa la limpieza el líquido de limpieza en el recipiente 40 no cubre la cabeza 106 giratoria, es decir, entonces la cabeza 106 giratoria y las boquillas 112 no se sumergen en un contenido líquido.

El motor 21 y el impulsor 109 forman un elemento 21, 109 de accionamiento que proporciona los giros en los sentidos primero R1 y segundo R2. El mezclador 100 comprende la unidad 30 de procesamiento para controlar el elemento 21, 109 de accionamiento. En detalle, la unidad 30 de procesamiento tiene una unidad 31 de procesamiento central (CPU) que se conecta con y controla un dispositivo 36 de entrada/salida (E/S). El dispositivo 36 de entrada/salida está conectado a su vez con el motor 21 y la bomba 54. La CPU 31 es una unidad de procesamiento central o microprocesador de un tipo convencional y representa la parte de la unidad 30 de procesamiento que puede llevar a cabo instrucciones de un programa informático, y es el elemento primario que lleva a cabo las funciones de la unidad 30 de procesamiento.

Un medio 32 legible por ordenador (también denominado unidad de memoria) en forma de, por ejemplo, memoria *flash*, disco duro o EEPROM (memoria de sólo lectura programable borrable electrónicamente) se conecta con la CPU 31 y un programa 33 informático que tiene instrucciones de software que implementan una o más aplicaciones de software se almacenan en el medio 32 legible por ordenador. El medio 32 legible por ordenador puede almacenar diversos datos y parámetros de control, y las instrucciones 33 de software incluyen normalmente instrucciones de software que implementan la funcionalidad para la unidad 30 de procesamiento descrita en el presente documento. Las instrucciones 33 de software incluyen un módulo 34 para controlar el motor 21 y un módulo 35 para controlar la bomba 54. En este contexto, controlar la bomba 54 significa que se controla un flujo del líquido L. Puesto que el flujo de líquido controla un movimiento de giro del impulsor 109, la unidad 30 de procesamiento controla de ese modo el impulsor 109, es decir, la unidad 30 de procesamiento controla el elemento 109 de accionamiento en forma del impulsor.

La unidad 30 de procesamiento se implementa además según las normas comunes dentro del campo de la comunicación industrial que incluye, por ejemplo, tecnología de Ethernet. Esto incluye soportar una comunicación con una estación 70 de control en forma de, por ejemplo, un ordenador personal convencional, por ejemplo a través del dispositivo 36 de entrada/salida. Esto incluye también una capacidad de la unidad 30 de procesamiento para enviar una señal S_m al motor 21 que en respuesta a la señal S_m funciona a un número predeterminado de revoluciones por minuto, así como una capacidad para enviar una señal S_p a la bomba 54, que en respuesta a la señal S_p funciona a una velocidad que genera un caudal predeterminado del flujo del líquido L que va a eyectarse al interior del recipiente 40.

Además, la unidad 30 de procesamiento puede comprender una interfaz 38 programable que permite que un operario introduzca parámetros de operación en una unidad de memoria como la unidad 32 de memoria y/o en otra unidad de memoria como la unidad 39 de memoria descrita más adelante. Entonces los parámetros de operación pueden introducirse directamente mediante la unidad 30 de procesamiento o a través de, por ejemplo, la estación 70 de control. Por tanto, la unidad 30 de procesamiento puede, es decir, está configurada para, recibir y almacenar parámetros de operación representativos del mezclado de un contenido líquido del recipiente, respectivamente parámetros de operación representativos de la limpieza de una superficie interna del recipiente. La interfaz programable puede implementarse alternativamente en la estación 70 de control.

Las instrucciones 33 de software, es decir, un código de programa informático para llevar a cabo las operaciones de la unidad 30 de procesamiento descrita en el presente documento pueden escribirse por conveniencia de desarrollo en un lenguaje de programación de alto nivel tal como Java, C y/o C++ pero también en otros lenguajes de programación, tales como, pero sin limitarse a, lenguajes interpretados. Algunos módulos o rutinas para la operación de la unidad 30 de procesamiento pueden escribirse en un lenguaje ensamblador o microcódigo para mejorar el rendimiento y/o uso de memoria. Se apreciará además que las etapas funcionales realizadas por la unidad 30 de procesamiento pueden implementarse usando uno o más procesadores, tales como por ejemplo la CPU 31, componentes de hardware discretos, uno o más circuitos integrados de aplicación específica, procesadores de señal o microcontroladores.

La estación 70 de control tiene acceso a una unidad 39 de memoria (es decir, un medio legible por ordenador) en forma de, por ejemplo, memoria *flash*, disco duro o EEPROM que almacena varios parámetros de operación. Los parámetros de operación pueden transmitirse a y usarse por la unidad 30 de procesamiento para hacer funcionar el elemento 21, 54 de accionamiento en forma del motor 21 y la bomba 54. Los parámetros de operación están estructurados según un tipo predeterminado de operación (A, B, C, D), representando cada tipo de operación, es decir, siendo indicativo de, mezclado de un tipo predeterminado de líquido o limpieza de un tipo predeterminado de líquido. Cada tipo de operación está asociado, para esta realización, con una velocidad de giro del motor 21, un caudal producido por la bomba 54 y posiblemente también un valor de tiempo u otro criterio de detención que indica en cuánto tiempo comenzará el tipo de operación. Por ejemplo, la operación A indica que el motor 21 se hará funcionar (operará) a una velocidad de giro de ω_A revoluciones por minuto, que la bomba 54 producirá un caudal de $q_A \text{ m}^3/\text{hora}$ del líquido L, y que el motor 21 y la bomba 54 se harán funcionar durante t_A número de minutos.

Por tanto, un primer parámetro de operación comprende los parámetros de operación ω_A , q_A y opcionalmente también t_A . Tal como se describirá más adelante, en algunas realizaciones es suficiente que la primera operación comprenda sólo q_A . El primer parámetro de operación ω_A , q_A , t_A está asociado, tal como se indica, con un tipo predeterminado de operación A que indica el mezclado o la limpieza de un líquido predeterminado. Por consiguiente, un segundo parámetro de operación ω_B , q_B , t_B está asociado con un tipo predeterminado de operación B (que es diferente de la operación A) que indica el mezclado o la limpieza de un líquido predeterminado. ω_A , ω_B se llevan normalmente al motor 21 mediante la señal S_m enviada al motor 21 mientras que q_A , q_B se llevan a la bomba a través de la señal S_p enviada a la bomba 54.

Los parámetros de operación dados a conocer sirven como realización ilustrativa y también pueden implementarse otros parámetros. Por ejemplo, pueden usarse parámetros de control que dependen del tiempo, de manera que la velocidad de giro del motor 21 y/o el caudal de un flujo del líquido L producido por la bomba 54 varíen con el tiempo.

Esto incluye que la velocidad de giro del motor 21 y/o que el caudal producido por la bomba 54 puede(n) ponerse a cero a periodos, por ejemplo a intervalos regulares. En cualquier caso, los parámetros de operación diferentes en la unidad 39 de memoria todavía están asociados con un tipo de operación en forma de mezclado del contenido 48 líquido o limpieza de la superficie 41 interna, y con un tipo de un líquido que va a mezclarse o retirarse mediante limpieza de la superficie 41 interna. Ejemplos de tipos de líquidos son cerveza, leche, petróleo crudo, queroseno y todos los demás líquidos usados en procesos industriales en los que se requieren mezclado y limpieza. Ejemplos de tipos de operaciones son mezclado, limpieza, diferentes grados y velocidades de mezclado y limpieza.

La unidad 39 de memoria para los parámetros de operación puede considerarse comprendida en el sistema 2 aunque se ilustre conectada con la estación 70 de control. Adicional o alternativamente, la estación 70 de control puede estar comprendida en el sistema 2. Además, la unidad 39 de memoria para los parámetros de operación puede omitirse almacenando los parámetros de operación directamente en la unidad 32 de memoria de la unidad 30 de procesamiento, que entonces puede obtener directamente los parámetros de operación sin comunicarse con la estación 70 de control. En cualquier caso, en algún punto en el tiempo la unidad 30 de procesamiento recibe desde una unidad de memoria los parámetros de operaciones. Tal como se describe, la eyección al interior del recipiente 40 puede ser una eyección que efectúe o bien mezclado o bien limpieza.

Un efecto de los parámetros de operación predeterminados es que el líquido se eyecta al interior del recipiente 40 en un patrón predeterminado. El patrón predeterminado determina cómo de bien se mezcla el contenido 48 líquido y cómo de bien se limpia la superficie 41 interna del recipiente 40. El patrón describe, en función del tiempo, en qué direcciones se eyecta el líquido L desde las boquillas 112, y es un resultado de los giros en los sentidos R1 y R2. Por tanto, el control de la unidad 21, 54 de accionamiento hace que el líquido L se eyecte al interior del recipiente 40 en un patrón predeterminado. Normalmente, se determina de manera empírica exactamente qué patrón predeterminado es mejor para el mezclado o para la limpieza de un determinado líquido operando la unidad 21, 54 de accionamiento con parámetros de operación diferentes y observando el resultado para diversos líquidos. Cuando se ha hallado un resultado satisfactorio, se anotan y almacenan los parámetros de operación en la unidad 39 de memoria. Se hace referencia al documento de patente EP1324818 A1 para más información con respecto a la eyección de un líquido en un patrón predeterminado.

Normalmente, pueden almacenarse parámetros de operación para el mezclado y la limpieza de diversos líquidos en una base de datos de conocimiento que tiene un fabricante del sistema 2. La forma del recipiente 40 a veces puede ser relevante para la limpieza o el mezclado y entonces puede crearse una base de datos de conocimiento para cada tipo de recipiente. En cualquier caso, la unidad 39 de memoria puede cargarse normalmente con información desde una base de datos de conocimiento de este tipo, lo que reduce la necesidad de determinar empíricamente parámetros de operación adecuados.

Una unidad 37 de sensor está conectada con el tanque 40 para enviar a la unidad 30 de procesador, a través del dispositivo 36 de entrada/salida, una señal Ss que es indicativa de una propiedad del contenido 48 líquido en el tanque 40. Ejemplos de propiedades pueden ser temperatura, valor de pH, valor de viscosidad, nivel molecular indicativo de toxinas, nutrientes, feromonas, glucosa, oxígeno u osmolaridad, etc., y la unidad 37 de sensor es de un tipo que es adecuado para detectar una o más de las propiedades ejemplificadas u otra propiedad. La unidad 37 de sensor está conectada con el dispositivo 36 de entrada/salida que recibe la señal Ss. La señal Ss es entonces indicativa de una propiedad del contenido 48 líquido del tanque 40, y la unidad 30 de procesamiento controla el motor 21 y/o la bomba 54 en respuesta a la señal Ss. Este control comprende normalmente modificar la manera en la que el líquido L se eyecta al interior del recipiente 40, por ejemplo aumentando o disminuyendo una velocidad de giro del motor 21 y/o un caudal producido por la bomba 54.

Con referencia a la figura 2, se ilustra un método para eyectar el líquido L al interior del recipiente 40. El método se realiza mediante el sistema 2 y comprende varias etapas realizadas de manera iterativa en las que, en una primera etapa 204 en una primera iteración, la unidad 30 de procesamiento recibe por ejemplo el primer parámetro de operación ωA , qA , tA asociado con la operación A. El primer parámetro de operación ωA , qA , tA incluye en esta realización al menos uno de un parámetro de operación ωA para la velocidad de giro del motor 21 y un parámetro de operación qA para la bomba 54. El primer parámetro de operación también puede incluir un parámetro de tiempo tA que indica durante cuánto tiempo los parámetros de operaciones ωA , qA son válidos. Generalmente, el primer parámetro de operación ωA , qA , tA se recibe por la unidad 30 de procesamiento y desde la unidad 39 de memoria, o se recibe u obtiene directamente de la unidad 32 de memoria en la unidad 30 de procesamiento si el parámetro está almacenado en la misma.

En una siguiente etapa 206, el motor 21 y la bomba 54 se controlan según el primer parámetro de operación, o más precisamente según el parámetro de operación ωA para la velocidad de giro del motor 21 y el parámetro de operación qA para la bomba 54, de manera que el líquido L se eyecta al interior del recipiente 40 en un primer patrón predeterminado.

En una etapa final 208, se determina si el control del motor 21 y la bomba 54 debe detenerse, es decir, si la eyección del líquido L está completa. Un criterio de detención puede incluir determinar un tiempo t transcurrido que excede el

parámetro de tiempo t_A .

A continuación, se reitera el método y las etapas 204, 206 y 208 se realizan de nuevo. Sin embargo, en la siguiente iteración se recibe un segundo parámetro de operación nuevo, por ejemplo el segundo parámetro de operación ω_B , q_B , t_B asociado con la operación B, y el motor 21 y la bomba 54 se controlan de manera correspondiente hasta que se cumple el criterio de detención asociado.

Generalmente, un primer parámetro de operación (asociado con, por ejemplo, la operación A) representa y efectúa el mezclado de un contenido líquido en el recipiente 40 cuando la cabeza 106 giratoria se sumerge en el contenido 48 líquido. Naturalmente, el recipiente 40 se llena con el contenido 48 líquido antes de que se realice el mezclado. Un siguiente parámetro de operación (asociado con, por ejemplo, la operación B) representa y efectúa la limpieza de la superficie 41 interna del recipiente 40. Naturalmente, entre las iteraciones del método el contenido 48 mezclado se expulsa del recipiente 40 y se eyecta o alimenta un líquido de limpieza al interior del recipiente 40.

Puede conseguirse el llenado de un contenido que va a mezclarse, la eyección de un contenido mezclado respectivamente el llenado y la eyección de un líquido de limpieza tal como se describió previamente. Las operaciones de llenado y eyección se controlan normalmente por la estación 70 de control, por la unidad 30 de control o por otro sistema para el control de procesos.

Con referencia a la figura 3, se ilustra otra realización de una cabeza 206 giratoria para el sistema de la figura 1. La cabeza 206 giratoria está dispuesta en un extremo inferior de un tubo 201 que es similar al tubo 101 de la figura 1. La cabeza 206 giratoria comprende un cuerpo 207 en forma de bola que está conectado con el tubo 201 a través de un cojinete 208 que permite que la cabeza 206 giratoria gire en un primer sentido alrededor de un eje A1 que es paralelo al tubo 201. El líquido puede entrar en la cabeza 206 giratoria desde el tubo 210 y se eyecta de la cabeza 206 giratoria a través de varias rendijas 271-274 en el cuerpo 207. Las rendijas 271-274 eyectan, de una manera convencional, el fluido en direcciones que efectúan un movimiento de giro de la cabeza 206 giratoria y, tal como se conoce en la técnica, un flujo predeterminado del líquido efectúa una velocidad de giro predeterminada de la cabeza 206 giratoria. De esto se desprende que las rendijas 271-274 forman un elemento de accionamiento que proporciona un giro de la cabeza 206 giratoria alrededor del eje A1, de manera que el líquido se eyecta al interior del recipiente en un patrón predeterminado.

En esta realización no se requiere ningún motor como el motor 21 de la figura 1 y la unidad 30 de procesamiento recibe un primer parámetro de operación que indica un caudal del líquido L y posiblemente también un criterio de detención. Naturalmente, en este caso la unidad 39 de memoria no incluye ningún parámetro para hacer funcionar el motor 21 de la figura 1. Aparte de una cabeza giratoria diferente y un funcionamiento sin motor, las realizaciones son similares.

REIVINDICACIONES

1. Método para mezclar y limpiar eyectando un líquido (L) en un recipiente (40), realizándose el método mediante un sistema que comprende un mezclador (100) que tiene una entrada (103) para recibir un líquido (L), y una cabeza (106) giratoria dotada de una boquilla (112) para eyectar el líquido (L) al interior del recipiente (40), al menos un elemento (21; 109) de accionamiento para hacer girar la cabeza (106) giratoria alrededor de al menos un eje (A1, A2) de manera que el líquido (L) se eyecta al interior del recipiente (40) en un patrón predeterminado, y una unidad (30) de procesamiento, comprendiendo el método
- recibir (204) un primer parámetro de operación (ωA ; qA) representativo del mezclado de un contenido (48) líquido del recipiente (40) cuando la cabeza (106) giratoria se sumerge en el contenido (48) líquido,
- controlar (206) el elemento (21; 109) de accionamiento en respuesta al primer parámetro de operación (ωA ; qA), de manera que el líquido (L) se eyecta al interior del recipiente (40) en un primer patrón predeterminado y se efectúa el mezclado del contenido (48) líquido,
- recibir (204) un segundo parámetro de operación (ωB ; qB) representativo de la limpieza de una superficie (41) interna del recipiente (40) después de que el contenido (48) líquido se haya expulsado del recipiente (40), y
- controlar (206) el elemento (21; 109) de accionamiento en respuesta al segundo parámetro de operación (ωB ; qB), de manera que el líquido (L) se eyecta al interior del recipiente (40) en un segundo patrón predeterminado y se efectúa la limpieza de la superficie (41) interna del recipiente (40), en el que el sistema (2) comprende una unidad (39) de memoria que almacena varios parámetros de operación diferentes, en el que cada parámetro de operación está asociado con un tipo de operación en forma de mezclado de un contenido (48) líquido o limpieza de la superficie (41) interna, y un tipo de un líquido que va a mezclarse o retirarse mediante limpieza de la superficie (41) interna.
2. Método según la reivindicación 1, en el que la cabeza (106) giratoria puede hacerse funcionar, durante el mezclado del contenido (48) del recipiente (40), para eyectar el líquido (L) al interior del recipiente (40) cuando la cabeza (106) giratoria y su boquilla (112) se sumergen completamente en el contenido (48) líquido.
3. Método según la reivindicación 1 ó 2, en el que el elemento (21; 109) de accionamiento comprende un motor (21) configurado para hacer girar la cabeza (106) giratoria alrededor de un primer eje (A1), y la unidad (30) de procesamiento está configurada para controlar el motor (21) y controlar de ese modo el giro de la cabeza (106) giratoria alrededor del primer eje (A1).
4. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 3, en el que el elemento (21; 109) de accionamiento comprende un impulsor (109) configurado para hacer girar la cabeza (106) giratoria alrededor de un segundo eje (A2) en respuesta a un flujo de líquido (L) que va a eyectarse al interior del recipiente (40), y la unidad (30) de procesamiento está configurada para controlar una bomba (54) que genera el flujo de líquido (L) que va a eyectarse al interior del recipiente (40), y controlar de ese modo el impulsor (109) y el giro de la cabeza (106) giratoria alrededor del segundo eje (A2).
5. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 4, en el que el primer parámetro de operación (ωA ; qA) es indicativo de una primera velocidad de giro (ωA) del motor (21) y un primer caudal (qA) de un flujo de líquido (L) que va a eyectarse al interior del recipiente (40).
6. Método según la reivindicación 5, en el que el segundo parámetro de operación (ωB ; qB) es indicativo de una segunda velocidad de giro (ωB) del motor (21), segunda velocidad de giro (ωB) que es diferente de la primera velocidad de giro (ωA), y un segundo caudal (qB) de un flujo de líquido (L) que va a eyectarse al interior del recipiente (40), segundo

caudal (qB) que es diferente del primer caudal (qA).

- 5 7. Método según la reivindicación 1, en el que la unidad (30) de procesamiento está configurada para, dependiendo del tipo de operación, recibir desde la unidad (39) de memoria un parámetro de operación que es indicativo de una velocidad de giro del motor (21).
- 10 8. Método según la reivindicación 1 ó 7, en el que la unidad (30) de procesamiento está configurada para, dependiendo del tipo de operación, recibir desde la unidad (39) de memoria un parámetro de operación que es indicativo de un caudal de un flujo de líquido (L) que va a eyectarse al interior del recipiente (40).
- 15 9. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1, 7 u 8, en el que la unidad (30) de procesamiento está configurada para, dependiendo del tipo de líquido, recibir desde la unidad (39) de memoria un parámetro de operación que es indicativo de una velocidad de giro del motor (21).
- 20 10. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 7 - 9, en el que la unidad (30) de procesamiento está configurada para, dependiendo del tipo de líquido, recibir desde la unidad (39) de memoria un parámetro de operación que es indicativo de un caudal de un flujo de líquido (L) que va a eyectarse al interior del recipiente (40).
- 25 11. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 10, en el que la unidad (30) de procesamiento comprende una interfaz (38) programable para recibir y almacenar
 - parámetros de operación representativos del mezclado de un contenido (48) líquido del recipiente (40), y
 - parámetros de operación representativos de la limpieza de una superficie (41) interna del recipiente (40).
- 30 12. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 11, que comprende una unidad (37) de sensor que está conectada al tanque (40) y configurada para enviar a la unidad (30) de procesamiento una señal (Ss) indicativa de una propiedad del contenido (48) líquido del tanque (40), en el que la unidad (30) de procesamiento está configurada para controlar el elemento (21; 109) de accionamiento en respuesta a la señal (Ss) para modificar la manera en la que el líquido (L) se eyecta al interior del recipiente (40).

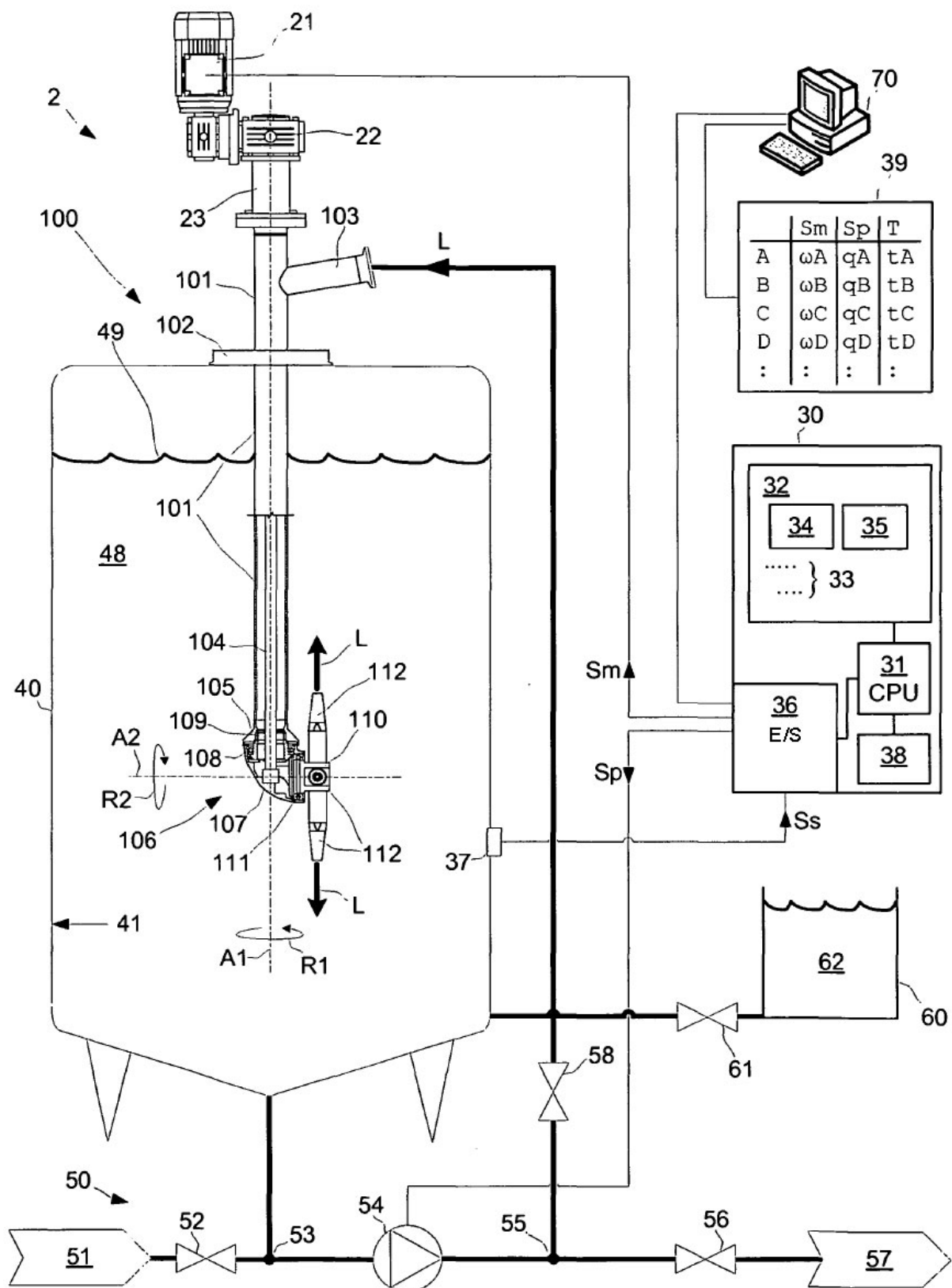


Fig. 1

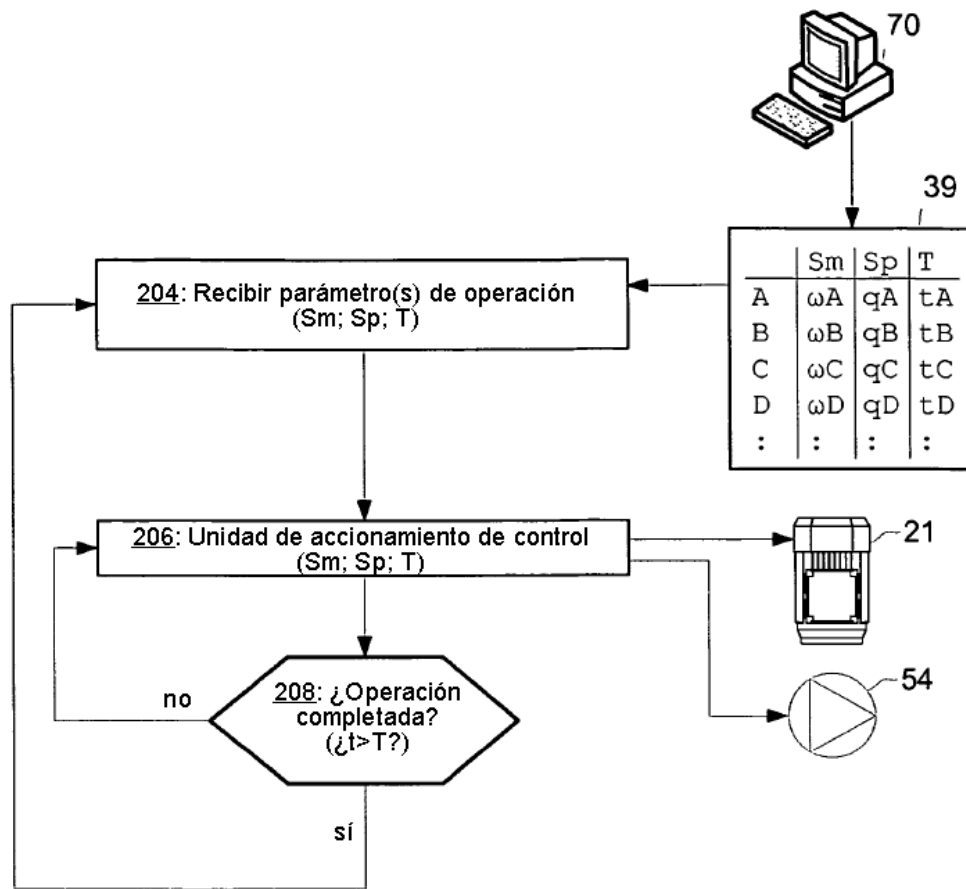


Fig. 2

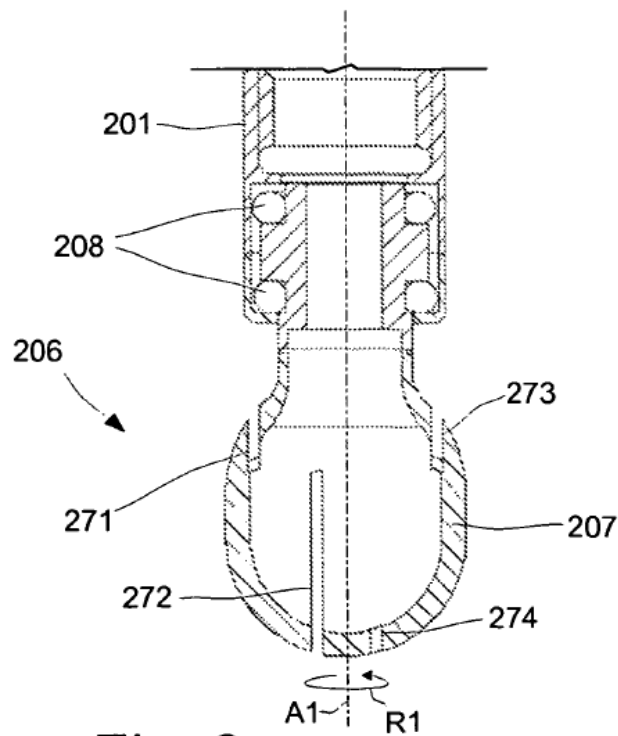


Fig. 3