(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 711 426**

(51) Int. CI.:

G01N 33/14 (2006.01)
G05B 23/02 (2006.01)
G05B 11/16 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.09.2013 PCT/EP2013/068964**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **27.03.2014 WO14044600**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.09.2013 E 13762121 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.11.2018 EP 2898377**

(54) Título: **Un método y un aparato para detectar una transición de una primera fase a una segunda fase**

(30) Prioridad:

18.09.2012 SE 1251047

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.05.2019

(73) Titular/es:

TETRA LAVAL HOLDINGS & FINANCE SA (100.0%)
70, Avenue Général-Guisan
1009 Pully, CH

(72) Inventor/es:

SKOGLUND, TOMAS

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

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

Un método y un aparato para detectar una transición de una primera fase a una segunda fase

Campo técnico

La invención, en general, se refiere al campo de sistemas de procesado. Más particularmente, la invención se refiere a un método para detectar una transición de una primera fase a una segunda fase.

Antecedentes de la invención

Hoy en día, los propietarios de plantas de procesado de alimentos a nivel internacional están luchando por mejorar el rendimiento de sus equipos. Un motivo para ello es que el precio de los alimentos ha aumentado significativamente en diversas zonas, haciendo que sea más importante reducir la pérdida de producto. Otro motivo es que la demanda de un procesado de alimentos concienciado con el medio ambiente es superior, haciendo que sea más importante, por ejemplo, la reducción del uso de agua.

Las pérdidas de producto y el consumo de agua para un sistema de procesado de alimentos son, en general, elevadas en relación con o durante la limpieza del sistema y el cambio de un producto a otro. El motivo de esto es que cuando se detiene el procesado del producto el sistema todavía contendrá producto restante. Con el fin de recoger el producto restante un enfoque común es el de enjuagar el sistema con agua limpia. Una fase de mezclado, es decir, una mezcla del producto restante y el agua limpia, se alimenta entonces a través de un sistema de recuperación de producto con el fin de recoger residuos de producto y alimentarlos de vuelta al sistema. Cuando la concentración de producto está por debajo de un umbral determinado se detiene el proceso de recuperación de residuos de producto y comienza el proceso de limpieza, que de manera habitual comprende añadir diferentes agentes limpiadores con el fin de asegurar que se retiran todos los tipos de residuos.

Tal como puede comprenderse fácilmente, con el fin de reducir pérdidas de producto y el uso de agua, la fase de mezclado debe ser tan diferente como sea posible. Dicho de otro modo, la fase de mezclado, es decir la transición de solo producto, también conocida como fase de producto, a solo agua limpia, también conocida como fase de agua, debe ser tan corta como sea posible. Se han desarrollado diferentes tecnologías para lograr lo anterior. Un ejemplo es la conocida como tecnología de “purga con hielo” en la que se añade una mezcla de hielo y agua con el fin de realizar una diferenciación entre la fase de producto y la fase de agua. Otro ejemplo es añadir un objeto de caucho con el fin de mantener la fase de producto y la fase de agua separadas.

Además, en algunos casos, una fase de producto es seguida por otra fase de producto. En tales casos, también es importante mantener la fase de mezclado, comprendiendo en esta situación una mezcla del primer producto y el segundo producto, corta con el fin de poder reducir la pérdida de producto.

Aunque existen tecnologías para mantener dos fases por separado, existe una necesidad de optimizar adicionalmente el proceso con el fin de poder reducir el uso de agua y las pérdidas de producto.

El documento GB 2 057 141 muestra un método y un aparato para detectar flujo de fluido. El documento WO 2004/097364 muestra un método para monitorizar el tiempo de estancia en un conducto limitado.

Sumario

Por consiguiente, la presente invención preferiblemente busca mitigar, aliviar o eliminar uno o más de las deficiencias identificadas anteriormente en la técnica y las desventajas por separado o en cualquier combinación y resuelve al menos los problemas mencionados anteriormente, por ejemplo, proporcionando medios para detectar una transición de una primera fase a una segunda fase en una línea de procesado.

Según un primer aspecto, se proporciona un aparato para detectar una transición de una primera fase a una segunda fase en una línea de procesado. El aparato comprende un primer sensor para recopilar datos que indican concentración de producto, un segundo sensor para recopilar datos que indican concentración de producto, en el que dicho primer sensor está colocado aguas arriba de dicho segundo sensor, y un dispositivo de control configurado para recibir un primer conjunto de datos procedente de dicho primer sensor y un segundo conjunto de datos procedente de dicho segundo sensor, y para calibrar dicho segundo sensor comparando dicho segundo conjunto de datos con dicho primer conjunto de datos, y en el que dicho dispositivo de control está configurado para indicar que dicha transición de dicha primera fase a dicha segunda fase se ha producido cuando detecta un cambio de concentración de producto usando dicho primer sensor seguido por un cambio de concentración de producto posterior usando dicho segundo sensor.

El término “fase” puede explicarse como lo que fluye en ese momento en el sistema de procesado. Por ejemplo, cuando se está tratando un primer producto, puede decirse que el sistema está en la primera fase de producto. De manera similar, cuando está fluyendo una mezcla de agua y el primer producto a través del sistema, puede decirse que está en una fase de mezclado, más específicamente, una primera fase de mezclado de agua y producto.

El aparato puede comprender además un rastreador de estado para seguir un rastro de un primer estado de sensor y un segundo estado de sensor, en el que dicho primer conjunto de datos y dicho segundo conjunto de datos recibidos por dicho dispositivo de control se captan cuando dicho primer sensor y dicho segundo sensor están en estados de sensor correspondientes.

Además, el primer estado de sensor puede seleccionarse de un primer grupo que comprende primera fase en el primer sensor (P11) y segunda fase en el primer sensor (P21), y dicho segundo estado de sensor puede seleccionarse de un segundo grupo que comprende primer producto en el segundo sensor (P12) y segundo producto en el segundo sensor (P22), en el que dicha primera fase en el primer sensor (P11) y dicha primera fase en el segundo sensor (P12) son estados de sensor correspondientes, y dicha segunda fase en dicho primer sensor (P21) y dicha segunda fase en dicho segundo sensor (P22) son estados correspondientes.

El primer grupo puede comprender además agua en el primer sensor (W1), y dicho segundo grupo puede comprender además agua en el segundo sensor (W2), en el que dicha agua en el primer sensor (W1) y dicha agua en el segundo sensor (W2) son estados correspondientes.

Equipos de procesado, tales como equipos de tratamiento por calor, homogeneizadores, separadores, pueden colocarse aguas abajo de dicho primer sensor y aguas arriba de dicho segundo sensor.

El primer sensor y/o el segundo sensor pueden ser sensores de un tipo que mide turbiedad y/o conductividad.

El cambio de concentración de producto puede ser mayor que dicho cambio de concentración de producto posterior.

El cambio de concentración de producto puede ser una caída de concentración de producto, es decir que está presente menos producto. También se da a conocer un sistema que comprende una línea de procesado dotada de un aparato según el primer aspecto.

El sistema puede comprender además un conducto para alimentar un fluido de marcado en dicha línea de procesado.

El líquido de marcado puede ser agua. También se da a conocer un kit de partes configurado para aplicarse en una línea de procesado de manera que puede detectarse una transición de una primera fase a una segunda fase en una línea de procesado, comprendiendo dicho kit de partes un primer sensor para recopilar datos que indican concentración de producto, un segundo sensor para recopilar datos que indican concentración de producto, en el que dicho primer sensor está dispuesto para colocarse aguas arriba de dicho segundo sensor, y un dispositivo de control configurado para recibir un primer conjunto de datos procedente de dicho primer sensor y un segundo conjunto de datos procedente de dicho segundo sensor, y para calibrar dicho segundo sensor comparando dicho segundo conjunto de datos con dicho primer conjunto de datos.

Según un segundo aspecto se proporciona un método para detectar una transición de una primera fase a una segunda fase en una línea de procesado, comprendiendo dicho método recibir un primer conjunto de datos que indican concentración de producto desde un primer sensor, recibir un segundo conjunto de datos que indican concentración de producto desde un segundo sensor, en el que dicho segundo sensor está colocado aguas abajo de dicho primer sensor, calibrar dicho segundo sensor comparando dicho segundo conjunto de datos con dicho primer conjunto de datos, e indicando dicha transición de dicha primera fase a dicha segunda fase cuando detecta un cambio de concentración de producto usando dicho primer sensor seguido por un cambio de concentración de producto posterior usando dicho segundo sensor.

El método puede comprender además determinar un primer estado de sensor y un segundo estado de sensor, en el que dicho primer conjunto de datos y dicho segundo conjunto de datos recibidos por dicho dispositivo de control se captan cuando dicho primer sensor y dicho segundo sensor están en estados de sensor correspondientes.

Breve descripción de los dibujos

Lo mencionado anteriormente, así como objetos, características y ventajas adicionales de la presente invención, se comprenderán mejor a través de la siguiente descripción detallada ilustrativa y no limitativa de realizaciones preferidas de la presente invención, con referencia a los dibujos adjuntos, en el que:

La figura 1 ilustra de manera general un ejemplo de a sistema de procesado.

La figura 2 ilustra un ejemplo de contenido de producto medido a lo largo del tiempo para una línea de procesado.

La figura 3 ilustra un ejemplo de cómo salida de señal de sensor puede cambiar a lo largo del tiempo debido al desgaste.

La figura 4 ilustra de manera general un ejemplo de una disposición de control.

La figura 5 ilustra de manera general un ejemplo de un esquema de gestión.

Descripción detallada de realizaciones preferidas

La figura 1 ilustra de manera general un ejemplo de un sistema 100 de procesado. En este ejemplo particular, se usan tres tanques de almacenamiento, un primer tanque 102, un segundo tanque 104 y un tercer tanque 106, para almacenar diferentes productos. Además, puede usarse un conducto 108 para agua para enjuagar el sistema 100 de procesado.

Pueden usarse tres piezas de equipos de procesado, un primer dispositivo 110 de procesado, un segundo dispositivo 112 de procesado y un tercer dispositivo 114 de procesado, para tratar cualquiera de los diferentes productos. Tras tratar los productos, pueden almacenarse en un cuarto tanque 116 de almacenamiento.

Cuando se limpia el sistema 100, es un enfoque común, en primer lugar, enjuagar el sistema con agua limpia con el fin de filtrar hacia fuera los residuos de producto que se han quedado en el sistema 100 y alimentar estos residuos de vuelta al sistema por medio de un sistema 118 de recuperación con el fin de reducir pérdidas de producto. Este proceso también puede denominarse saneado. Cuando una concentración de producto está por debajo de un determinado umbral y, por tanto, ya no tiene sentido desde el punto de vista económico filtrar hacia fuera residuos de producto, se envía una fase de mezclado que comprende los residuos de producto y el agua limpia al sistema de drenaje o alternativamente a un sistema adicional (no ilustrado) para la recuperación de residuos de producto para usarlos, por ejemplo, para alimentación de purga.

En una segunda etapa del proceso de limpieza, se envía una mezcla de agua y detergentes a través del sistema 100, y finalmente, en una tercera etapa, antes de comenzar el tratamiento de producto tratamiento de nuevo, el agua limpia se enjuaga a través del sistema con el fin de retirar los agentes limpiadores que se han quedado en el sistema 100.

Para algunos productos, como leche y leche con chocolate, el sistema 100 no necesita limpiarse cuando se cambia de un producto a otro. En el ejemplo con leche y leche con chocolate, el único efecto de no limpiar el sistema entre los dos productos diferentes será una concentración de leche algo superior en los primeros litros de leche con chocolate producida.

Para otros productos, como dos zumos diferentes, un primer producto de zumo y un segundo producto de zumo, puede ser más crítico asegurar que el primer producto de zumo que se trata en el sistema no está afectando al sabor del segundo producto de zumo que se trata por el mismo sistema. En algunos casos, puede ser suficiente con usar un tapón de agua con el fin de retirar residuos de producto del primer producto de zumo y evitar de ese modo que el sabor del segundo producto de zumo se vea afectado. Por tanto, con el fin de reducir el uso de agua y de agentes limpiadores, puede evitarse la limpieza en algunas situaciones cuando se realiza el cambio de un producto a otro.

Sin embargo, por norma general, el inventor ha confirmado que con el fin de poder minimizar pérdidas de producto y uso de agua es beneficioso poder detectar una transición de una fase a otra, por ejemplo, detectar cuando se pasa de procesar un primer producto a manipular una mezcla del primer producto y agua. Una ventaja de tener la información sobre qué fase es la que está procesándose es que en lugar de usar condiciones establecidas previamente, tales como parámetros de tiempo, para cuándo enviar, por ejemplo, una salida al sistema 118 de recuperación o al tanque 116 de almacenamiento intermedio esto puede controlarse mediante mediciones a tiempo real y, por tanto, no se requieren los mismos márgenes de seguridad. Esto implica, a su vez, menos pérdidas de producto, menos uso de agua y un mayor tiempo de funcionamiento para la producción. Por tanto, con el fin de reducir pérdidas de producto y uso de agua, puede usarse un aparato para detectar una transición de una primera fase a una segunda fase. Un aparato de este tipo puede comprender un primer sensor 120 y un segundo sensor 122.

El primer sensor 120 puede colocarse aguas arriba de dicho segundo sensor 122. Un efecto de esto es, por ejemplo, que si el agua se enjuaga a través del sistema tras tratar el primer producto de zumo y antes de tratar el segundo producto de zumo puede medirse una caída de concentración de producto en primer lugar por el primer sensor 120 y posteriormente por el segundo sensor 122, tal como se ilustra en la figura 2. Debido a que el segundo sensor 122 está colocado aguas abajo del sistema de procesado, la caída de concentración medida por el segundo sensor 122 se diluirá y por tanto tendrá una magnitud menor que la caída de concentración medida por el primer sensor 120. Al tener esto en cuenta es posible detectar el cambio del primer producto al segundo producto de manera fiable.

El primer sensor 120 y el segundo sensor 122 pueden ser del mismo tipo, por ejemplo, sensores de turbiedad, sensores de conductividad o una combinación de los mismos. Una ventaja de presentar los dos sensores del mismo tipo es que uno de ellos puede usarse para calibrar el otro. Además, el uso del mismo tipo de sensores presenta la ventaja de que proporcionarán la misma señal para los mismos medios.

Una ventaja de presentar dos sensores en comparación a solamente presentar un único sensor es que como el primer sensor 120 está calibrando al segundo sensor 122 no existe necesidad de ningún valor absoluto tal como es el caso para la solución de único sensor.

Aún una ventaja es que puede realizarse una calibración automática para diferentes recetas de producto ya que el primer sensor 120 está calibrando al segundo sensor 122.

Una ventaja todavía adicional es que puede lograrse un mejor autodiagnóstico. Por ejemplo, si las señales procedentes del primer sensor 120 y del segundo sensor 122 se detectan para diferenciarse significativamente, puede enviarse una notificación a un operario para investigar los sensores.

Además, como el primer sensor 120 está calibrando el segundo sensor 122 se necesita menos tiempo durante el mantenimiento de una línea de procesado.

La figura 3 ilustra un diagrama 300 a modo de ejemplo con una primera curva 302 que muestra la relación entre la señal de sensor y el nivel de concentración en un punto de tiempo determinado para el primer sensor 120 o el segundo sensor 122, y una segunda curva 304 que muestra la misma relación, pero un punto en el tiempo posterior cuando los sensores han comenzado a fallar debido a su desgaste. Tal como se ilustra, a medida que pasa el tiempo la relación entre señal de sensor y nivel de concentración se ve afectada.

Al presentar dos sensores, uno de ellos puede usarse como referencia para calibrar el otro. En el ejemplo ilustrado en la figura 1, el primer sensor 120 puede usarse para calibrar el segundo sensor 122. Un motivo para tener el primer sensor 120 como referencia es que este sensor está colocado en una etapa anterior en el sistema 100 de procesado, por ejemplo, justo después de los tanques 102, 104, 106 de almacenamiento tal como se ilustra en la figura 1, y por tanto, existe menos tiempo para diluir una diferencia entre dos fases, lo que implica que el nivel de concentración puede estimarse con una mayor certeza en comparación con el segundo sensor 122 colocado más alejado de los tanques 102, 104, 106 de almacenamiento.

Además, tal como se ilustra en la figura 3, una señal de sensor máxima puede cambiarse con el paso del tiempo, en el presente documento denominada *MaxOld* y *MaxNew*. De la misma manera, la señal de sensor mínima puede cambiarse con el paso del tiempo. En el presente documento el cambio de un intervalo con el paso del tiempo de esta manera se denomina ajustes dinámicos.

Haciendo referencia a la figura 4, se ilustra de manera general un ejemplo de una disposición 400 de control. En este contexto, debe darse a la disposición de control de redacción una interpretación amplia como una disposición que comprende equipos para el control del proceso. Tal como se comprenderá por un experto en la técnica, pueden usarse y combinarse diferentes tipos de equipos para aplicar el principio sugerido a la práctica. Además, tal como también se comprenderá por un experto en la técnica, las operaciones descritas pueden llevarse a cabo en piezas de equipos diferentes.

Un dispositivo 402 de control, por ejemplo, un ordenador, un microcontrolador, un PLC (controlador de lógica programable) o cualquier otro dispositivo con entradas y salidas y capacidades de procesamiento de datos, puede estar dotado de una entrada 404 de primer sensor y una entrada 406 de segundo sensor para recibir datos del primer sensor 120 y del segundo sensor 122, respectivamente. Además, puede proporcionarse un rastreador 408 de estado para determinar un primer estado de sensor y un segundo estado de sensor, y un elemento 410 de manipulación de salida de control para emitir información a un sistema de control del sistema 100 de procesado.

El rastreador 408 de estado puede recibir información sobre el primer estado de sensor y el segundo estado de sensor del sistema de control del sistema 100 de procesado, o alternativamente el propio dispositivo 402 de control puede determinar el primer estado de sensor y el segundo estado de sensor basándose en información recibida del sistema de control del sistema de procesado, tal como velocidad de flujo, ajustes de válvula, etc.

En el ejemplo ilustrado, el primer estado de sensor puede ser agua en el primer sensor (W1), primer producto en el primer sensor (P11) y segundo producto en el segundo sensor (P21). El segundo estado de sensor puede ser agua en el segundo sensor (W2), primer producto en el segundo sensor (P12), segundo producto en el segundo sensor (P22), la transición espera al primer producto en el segundo sensor (TP1), la transición espera al segundo producto en el segundo sensor (TP2), la transición espera al agua en el segundo sensor (TW) y la transición espera al producto primero o segundo en el segundo sensor (TP1P2). Además, si se tratan más de dos productos en el sistema, pueden añadirse estados adicionales teniendo en cuenta los estados extra en los que pueden encontrarse el primer sensor y el segundo sensor.

Cuando el primer estado de sensor es agua en el primer sensor (W1) y el segundo estado de sensor es agua en el segundo sensor (W2) pude calibrarse un nivel mínimo de la señal de sensor.

Cuando el primer estado de sensor es primer producto en el primer sensor (P11) y el segundo estado de sensor es primer producto en el segundo sensor (P12) puede calibrarse una señal de sensor para el primer producto.

De manera similar, cuando el primer estado de sensor es segundo producto en el primer sensor (P21) y el segundo estado de sensor es segundo producto en el segundo sensor (P22) puede calibrarse una señal de sensor para el segundo producto.

Con el fin de determinar la emisión al sistema de control para el sistema de procesado, pueden usarse dos valores umbral, umbral de buen producto (GPT) y umbral de producto de recuperación (RPT). Cuando una señal de sensor (QT2) para el segundo sensor 122 está por encima del GPT el sistema se establecerá para tratar el producto según el modo de producción normal, que en el ejemplo ilustrado en la figura 1 puede implicar que el producto se transfiere

al cuarto tanque 116 de almacenamiento por medio de los dispositivos 110, 112, 114de procesado. Cuando la señal de sensor para el segundo sensor 122 está por debajo del GPT, pero por encima del RPT, el producto se transferirá a través de un sistema de recuperación de producto con el fin de captar residuos de producto y alimentarlos de vuelta al sistema. Además, cuando la señal de sensor está por debajo del RPT el producto se transferirá al elemento de drenaje.

La figura 5 ilustra un ejemplo de un esquema 500 para accionar el sistema 100 de procesado.

Antes de iniciar el sistema 100 de procesado, puede establecerse un modo a modo 502 inactivo. Tras haber recibido una entrada 504 de inicio de producción, el modo puede cambiarse al modo 506 de enjuague. En el modo de enjuague, se hace discurrir agua limpia a través del sistema 100, o en algunas situaciones solo parte del sistema, con el fin de asegurar por ejemplo que puede garantizarse la seguridad de los alimentos.

A continuación, tras haber enjugado el sistema durante un periodo de tiempo, por ejemplo, indicado mediante la recepción de una entrada 508 de transcurso de temporizador, el modo del sistema 100 de procesado se cambia al modo 510 de retardo de calibración en el que el segundo sensor 122 se calibra usando el primer sensor 120 tal como se explicó anteriormente.

Tras un periodo de tiempo, por ejemplo, indicado mediante la recepción de una entrada 512 de transcurso de temporizador, se introduce un relleno para el modo 514 de drenaje. En este sistema 100 de procesado a modo de ejemplo se establece para suministrar al elemento de drenaje.

Cuando se recibe una QT2 por encima de la entrada 516 de RPT, es decir, cuando tiene sentido filtrar hacia fuera los residuos de producto, se introduce un relleno para el modo 518 de reclamo. En este sistema 100 de procesado a modo de ejemplo está suministrando a un sistema de recuperación de producto con el fin de captar los residuos de producto y alimentarlos de vuelta al sistema de procesado.

Tras recibir una QT2 por encima de la entrada 520 de GPT puede entrar en un modo 522 de producción.

En el modo 522 de producción, el sistema 100 de procesado puede o bien al recibir una entrada 524 de detención de producción entrar en un modo 526 de vaciado para llenado o bien al recibir una entrada 528 de selección de nuevo entrar en un modo 530 de tapón de agua. Tal como se mencionó anteriormente, el modo 530 de tapón de agua es opcional dado que pude omitirse para algunas combinaciones de producto, por ejemplo, cuando se cambia de tratamiento de leche a tratamiento de leche con chocolate.

Tras haber recibido una entrada 532 de transcurso de temporizador el sistema 100 de procesado entra en un modo 534 de pre-producción. Si se omite el modo 530 de tapón de agua también puede omitirse el modo 534 de pre-producción. En el modo 534 de pre-producción, cuando se recibe una QT2 por debajo de la entrada 536 de GPT el sistema 100 de procesado puede entrar en el modo 514 de llenado para drenado. Además, en algunas situaciones puede ser beneficioso incluir el modo de pre-esterilización o modo de pre-producción incluso si se omite el modo de tapón de agua.

Tal como se ilustra, en el modo 518 de llenado para saneado el sistema puede entrar en un modo 514 de llenado para drenado tras recibir una QT2 por debajo de la entrada 523 de RPT.

En el modo 526 de vaciado para llenado, cuando se recibe una QT2 por debajo de la entrada 538 de GPT, el sistema 100 de procesado puede entrar en un modo 540 de vaciado para saneado. En el modo 540 de vaciado para saneado, cuando se recibe una QT2 por debajo de la entrada 542 de RPT el sistema 100 de procesado puede entrar en un modo 544 de llenado para drenado.

En modo 544 de vaciado para drenado, cuando se recibe una entrada 546 de transcurso de temporizador, el sistema 100 de procesado puede entrar en el modo 502 inactivo.

Aunque los ejemplos dados en el presente documento se refieren principalmente a la industria de procesado de alimentos, las ideas generales pueden aplicarse a cualquier tipo de sistema de procesado que manipula más de un tipo de producto.

Tal como se describió anteriormente, existe una necesidad de poder detectar una transición de una primera fase a una segunda fase en un sistema de procesado. Esto puede lograrse mediante el uso de dos métodos interrelacionados, un método para marcar un cambio y uno de detección de un cambio tal como se describe a continuación.

Un método para marcar un cambio de una primera fase a una segunda fase en un sistema de procesado, comprendiendo dicho método

alimentar un primer líquido de producto que presenta un primer nivel de concentración a través de un sistema de procesado,

alimentar un líquido de marcado que presenta un nivel de concentración de marcado a través de dicho sistema de procesado, y

alimentar un segundo líquido de producto que presenta un segundo nivel de concentración a través de dicho sistema de procesado,

en el que dicho nivel de concentración de marcado es menor que dicho primer nivel de concentración y dicho segundo nivel de concentración.

Los niveles de concentración pueden indicar la cantidad de producto en comparación con el agua.

Una ventaja es que el cambio de dicho primer líquido de producto a dicho segundo líquido de producto puede detectarse aunque dicho primer líquido de producto y dicho segundo líquido de producto presenten características similares, por ejemplo propiedades de conductividad.

Un método para detectar un cambio de un primer producto a un segundo producto en un sistema de procesado, comprendiendo dicho método

registrar un primer nivel de concentración para un primer líquido de producto por un sensor,

registrar un nivel de concentración de marcado para dicho líquido de marcado por dicho sensor,

registrar un segundo nivel de concentración para un segundo líquido de producto por dicho sensor,

determinar si dicho nivel de concentración de marcado es menor que dicho primer nivel de concentración y dicho segundo nivel de concentración es mayor que dicho nivel de concentración de marcado, y

si es así, emitir una señal de detección que indica dicho cambio de dicho primer producto a dicho segundo producto.

De manera correspondiente, puede lograrse un cambio de un primer producto a un segundo producto usando dos aparatos interrelacionados, un aparato para marcar un cambio y un aparato para detectar un cambio tal como se define a continuación.

Un aparato para marcar un cambio de una primera fase a una segunda fase en un sistema de procesado, comprendiendo dicho aparato un dispositivo de control configurado para

alimentar un primer líquido de producto que presenta un primer nivel de concentración a través de un sistema de procesado,

alimentar un líquido de marcado que presenta un nivel de concentración de marcado a través de dicho sistema de procesado, y

alimentar un segundo líquido de producto que presenta un segundo nivel de concentración a través de dicho sistema de procesado,

en el que dicho nivel de concentración de marcado es menor que dicho primer nivel de concentración y dicho segundo nivel de concentración.

Un aparato para detectar un cambio de un primer producto a un segundo producto en un sistema de procesado, comprendiendo dicho dispositivo

un sensor de nivel de concentración configurado para registrar y emitir un primer nivel de concentración, un nivel de concentración de marcado y un segundo nivel de concentración, y

un dispositivo de procesado de datos configurado

para recibir dicho primer nivel de concentración, dicho nivel de concentración de marcado y dicho segundo nivel de concentración desde dicho sensor de nivel de concentración,

para determinar si dicho nivel de concentración de marcado es menor que dicho primer nivel de concentración y dicho segundo nivel de concentración es mayor que dicho nivel de concentración de marcado, y

si es así, emitir una señal de detección que indica dicho cambio de dicho primer producto a dicho segundo producto.

La invención se ha descrito anteriormente principalmente con referencia a unas pocas realizaciones. Sin embargo, tal como se apreciará fácilmente por un experto en la técnica, también son posibles de igual modo otras realizaciones que las dadas a conocer anteriormente dentro del alcance de la invención, tal como se define por las reivindicaciones de patente adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Aparato para detectar una transición de una primera fase a una segunda fase en una línea (100) de procesado, comprendiendo dicho aparato un primer sensor (120) para recopilar datos que indican concentración de producto, un segundo sensor (122) para recopilar datos que indican concentración de producto, en el que dicho primer sensor está colocado aguas arriba de dicho segundo sensor, y

un dispositivo (402) de control configurado para recibir un primer conjunto de datos procedente de dicho primer sensor y un segundo conjunto de datos procedente de dicho segundo sensor, y para calibrar dicho segundo sensor comparando dicho segundo conjunto de datos con dicho primer conjunto de datos,

en el que dicho dispositivo de control está configurado para indicar que dicha transición de dicha primera fase a dicha segunda fase se ha producido cuando detecta un cambio de concentración de producto usando dicho primer sensor seguido por un cambio de concentración de producto posterior usando dicho segundo sensor.

2. Aparato según la reivindicación 1, que comprende además

un rastreador (408) de estado para seguir un rastro de un primer estado de sensor y un segundo estado de sensor,

en el que dicho primer conjunto de datos y dicho segundo conjunto de datos recibidos por dicho dispositivo de control se captan cuando dicho primer sensor y dicho segundo sensor se encuentran en estados de sensor correspondientes.

3. Aparato según la reivindicación 2, en el que dicho primer estado de sensor se selecciona de un primer grupo que comprende una primera fase en el primer sensor (P11) y una segunda fase en el primer sensor (P21), y dicho segundo estado de sensor se selecciona de un segundo grupo que comprende primer producto en el segundo sensor (P12) y segundo producto en el segundo sensor (P22), en el que dicha primera fase en el primer sensor (P11) y dicha primera fase en el segundo sensor (P12) son estados de sensor correspondientes, y dicha segunda fase en dicho primer sensor (P21) y dicha segunda fase en dicho segundo sensor (P22) son estados correspondientes.

4. Aparato según la reivindicación 3, en el que dicho primer grupo comprende además agua en el primer sensor (W1), y dicho segundo grupo comprende además agua en el segundo sensor (W2), en el que dicha agua en el primer sensor (W1) y dicha agua en el segundo sensor (W2) son estados correspondientes.

5. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que equipos de procesado están colocados aguas abajo de dicho primer sensor y aguas arriba de dicho segundo sensor.

6. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho primer sensor y/o dicho segundo sensor son sensores de un tipo que miden turbiedad y/o conductividad.

7. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho cambio de concentración de producto es mayor que dicho cambio de concentración de producto posterior.

8. Sistema que comprende una línea de procesado dotada de un aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.

9. Sistema según la reivindicación 8, que comprende además

un conducto para alimentar un fluido de marcado a dicha línea de procesado.

10. Sistema según la reivindicación 9, en el que dicho líquido de marcado es agua.

11. Método para detectar una transición de una primera fase a una segunda fase en una línea de procesado, comprendiendo dicho método

recibir un primer conjunto de datos que indican concentración de producto desde un primer sensor,

recibir un segundo conjunto de datos que indican concentración de producto desde un segundo sensor, en el que dicho segundo sensor está colocado aguas abajo de dicho primer sensor,

calibrar dicho segundo sensor comparando dicho segundo conjunto de datos con dicho primer conjunto de datos, y

indicar dicha transición de dicha primera fase a dicha segunda fase cuando se detecta un cambio de concentración de producto usando dicho primer sensor seguido por un cambio de concentración de producto posterior usando dicho segundo sensor.

12. Método según la reivindicación 11, que comprende además

determinar un primer estado de sensor y un segundo estado de sensor,

en el que dicho primer conjunto de datos y dicho segundo conjunto de datos recibidos por dicho dispositivo de control se captan cuando dicho primer sensor y dicho segundo sensor se encuentran en estados de sensor correspondientes.

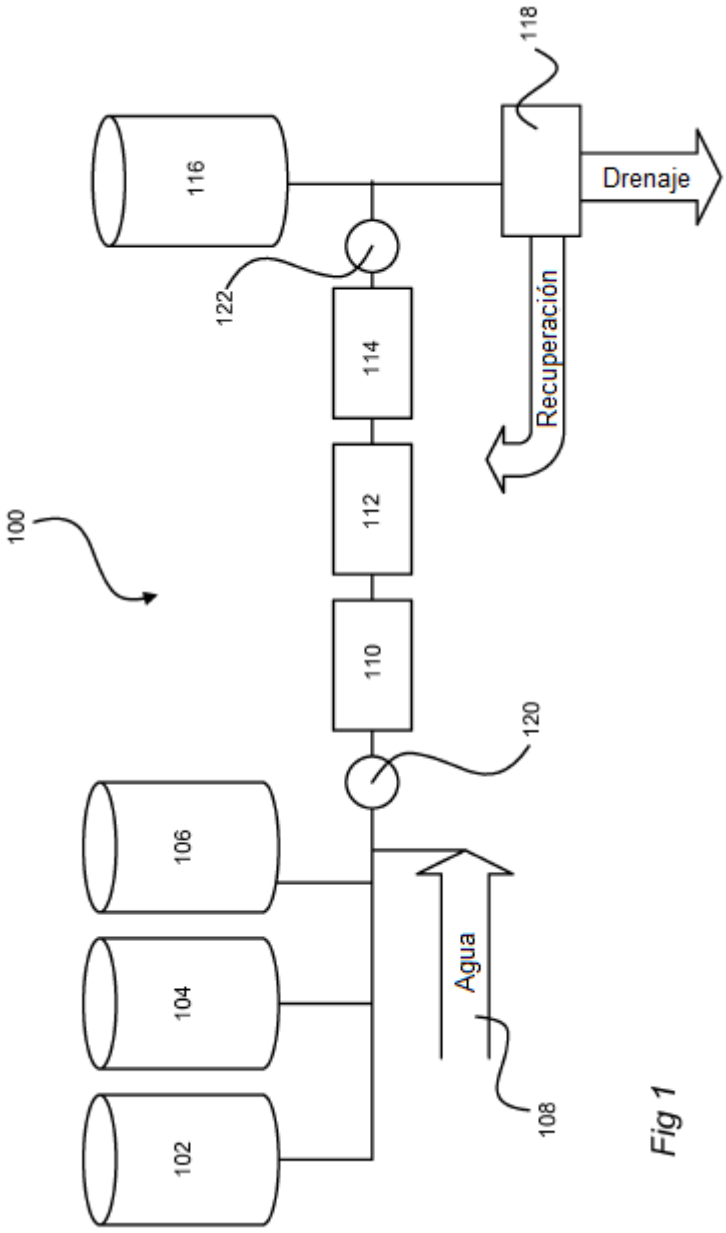
118
116
Drenaje
122
114
Recuperación
112
100
110
120
106
Agua
104
108
102

Fig 1

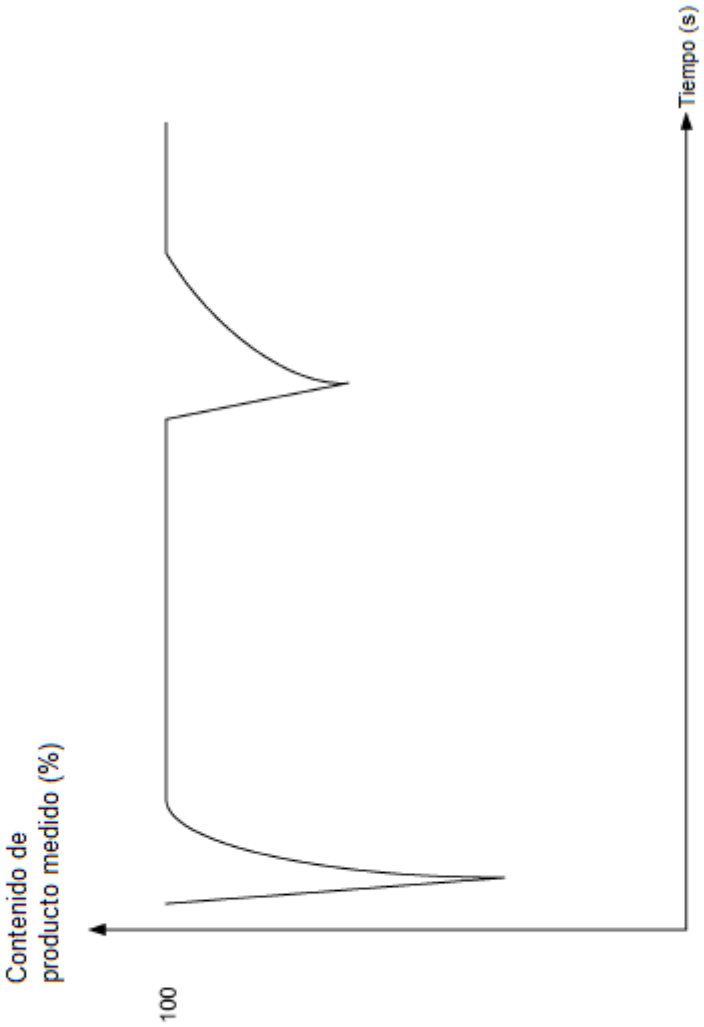

Fig 2

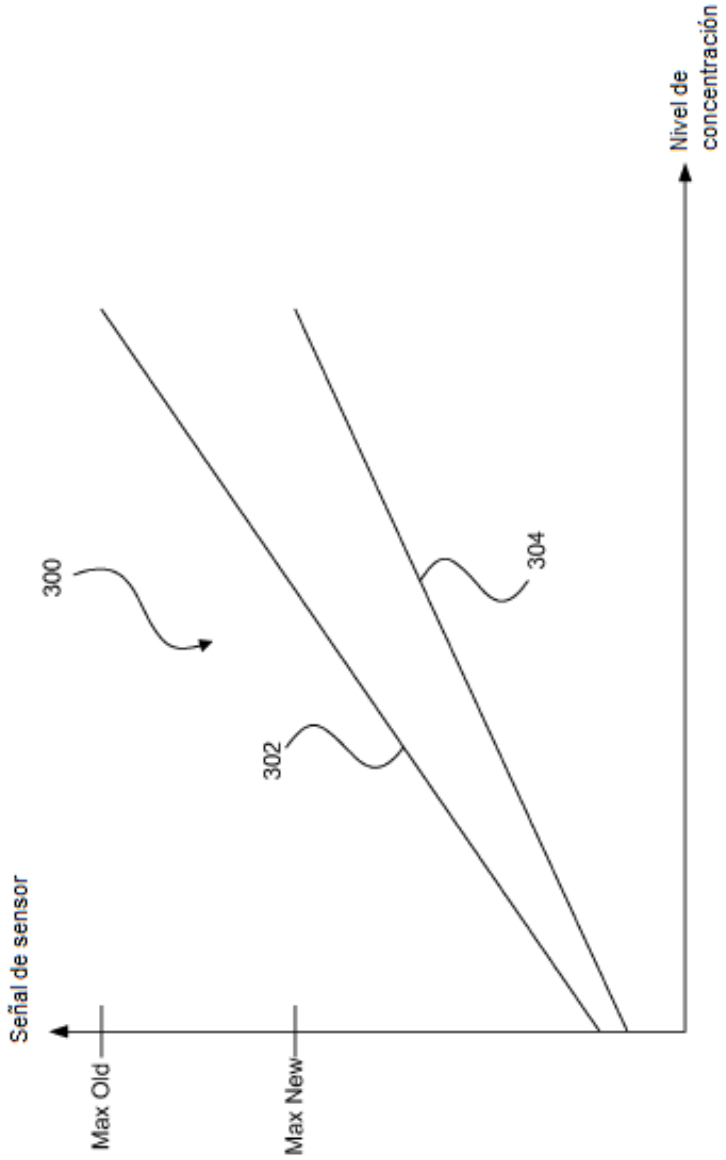
Señal de sensor
Nivel de concentración
Max Old
Max New
300
302
304

Fig 3

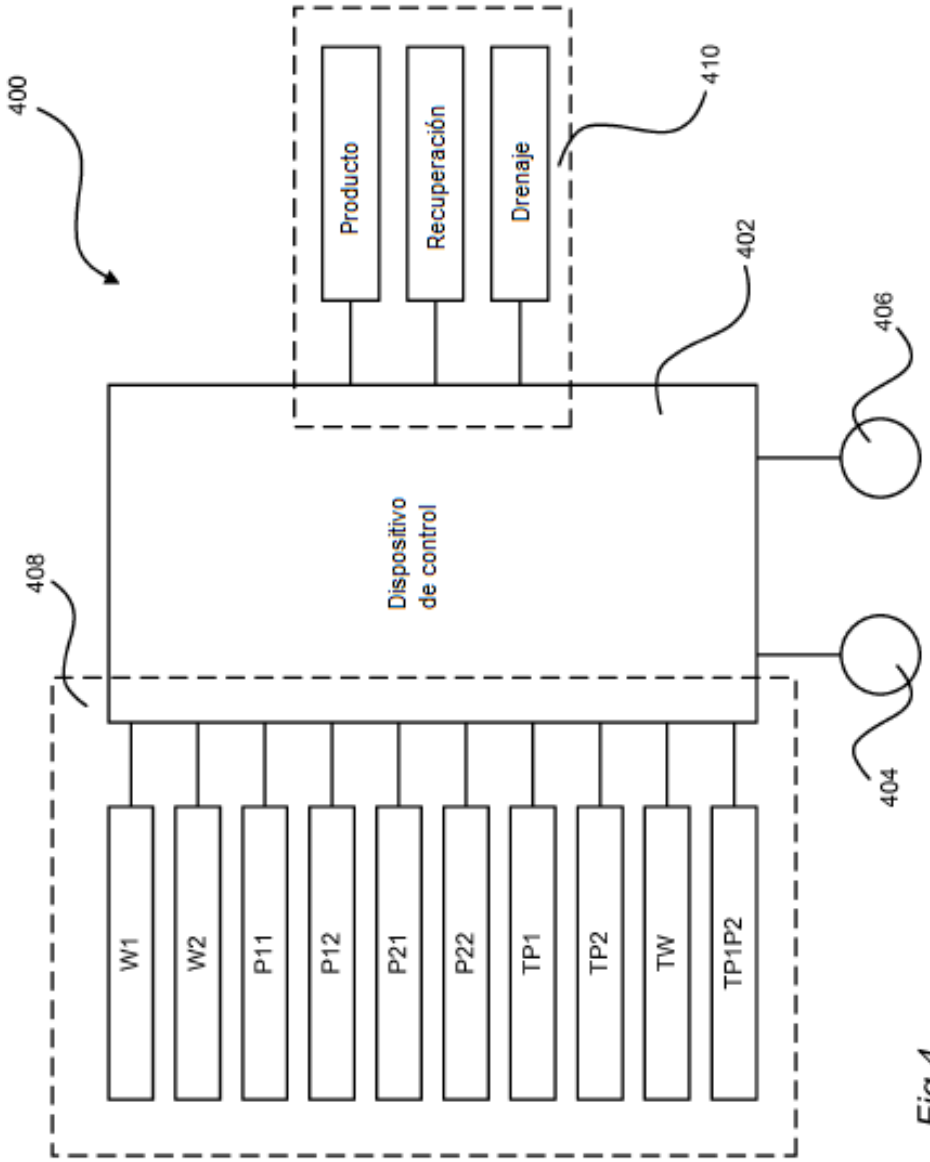
400
410
Producto
Recuperación
Drenaje
402
406
Dispositivo de control
408
404
W1
W2
P11
P12
P21
P22
TP1
TP2
TW
TP1P2

Fig 4

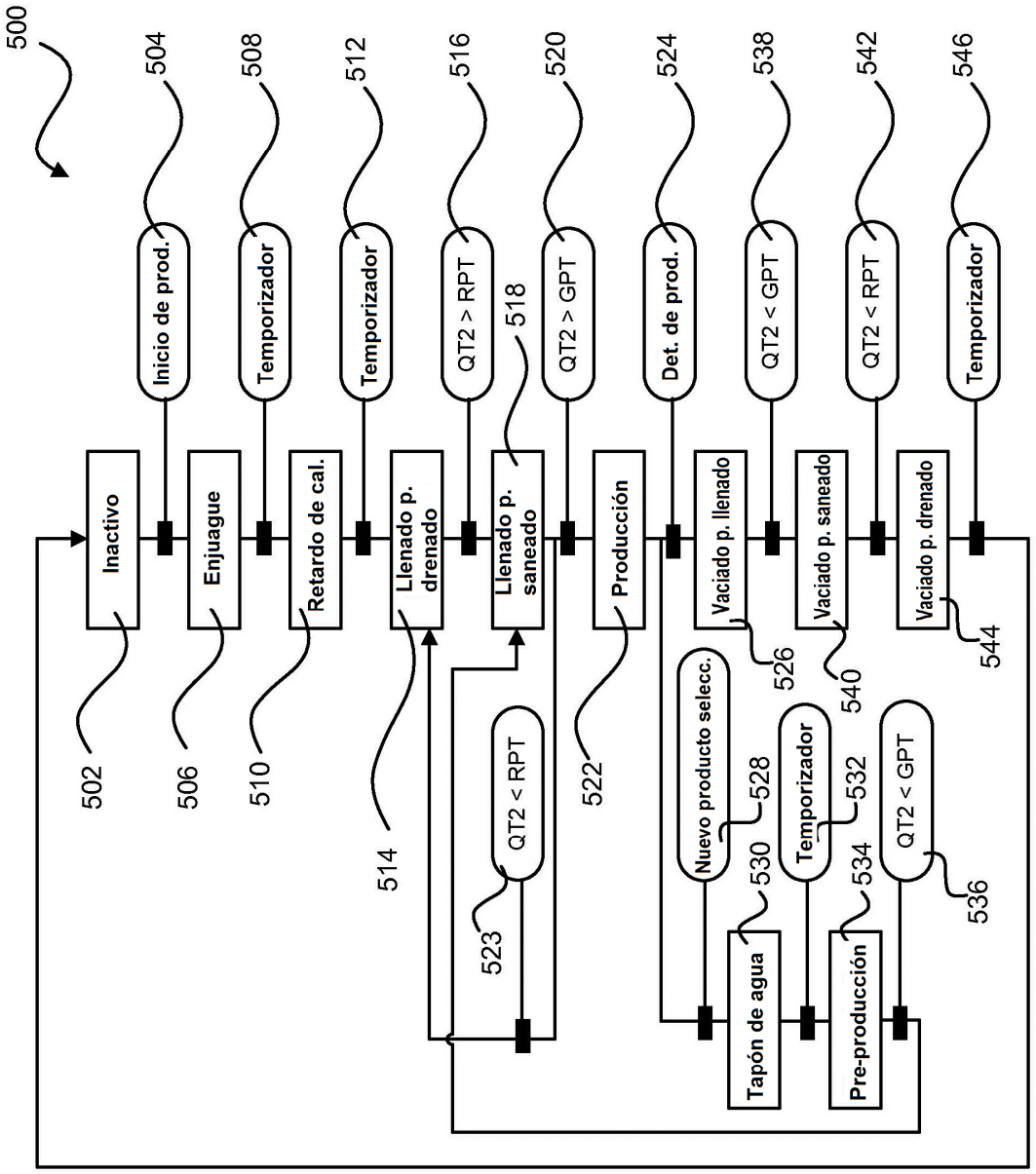
500
Inactivo
502
Inicio de prod.
504
Enjuague
506
Temporizador
508
Retardo de cal.
510
Temporizador
512
Llenado p. drenado
514
QT2 > RPT
516
Llenado p. saneado
518
QT2 > GPT
520
Producción
522
Det. de prod.
524
Vaciado p. llenado
526
QT2 < GPT
538
Vaciado p. saneado
540
QT2 < RPT
542
Vaciado p. drenado
544
Temporizador
546
QT2 < RPT
523
Nuevo producto selecc.
528
Tapón de agua
530
Temporizador
532
Pre-producción
534
QT2 < GPT
536

Fig. 5