

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 742 200**

51 Int. Cl.:

G01N 33/03 (2006.01)

A47J 37/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.06.2015 PCT/US2015/037927**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.01.2016 WO16003791**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.06.2015 E 15815092 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019 EP 3161465**

54 Título: **Sistema y método para detectar la calidad del aceite**

30 Prioridad:

30.06.2014 US 201462019136 P

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

13.02.2020

73 Titular/es:

**PITCO FRIALATOR, INC. (100.0%)
P.O. Box 501
Concord, NH 03302, US**

72 Inventor/es:

**MCGHEE, OWEN R.;
BASSOUL, SELIM A.;
FINNIE, JASON D.;
PERKINS, JARED;
LAMBERT, NATHANIEL A. y
FECTEAU, MICHEL**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 742 200 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 método para detectar la calidad del aceite

5 Campo técnico

La presente divulgación se refiere a unos sistemas para medir la calidad del aceite dentro de un sistema de freidora.

Antecedentes de la técnica

10 El documento US2009/0309619 desvela una freidora de cubeta conectada a un circuito cerrado de retorno de aceite que comprende un sensor de degradación de aceite.

Sumario breve

15 La presente invención proporciona un sistema para medir el estado de degradación del aceite de cocina en una freidora, de acuerdo con la combinación de características de la reivindicación 1.

20 Las ventajas de la presente divulgación se harán más evidentes para los expertos en la materia a partir de la siguiente descripción de las realizaciones preferidas de la divulgación que se muestran y describen a modo de ilustración. Como se comprenderá, la materia divulgada es capaz de otras y diferentes realizaciones, y sus detalles pueden modificarse en diversos aspectos. En consecuencia, los dibujos y la descripción se consideran de naturaleza ilustrativa y no tan restrictiva.

25 Breve divulgación de los dibujos

La figura 1 es una primera vista esquemática de una freidora con un sistema de detección de aceite.

La figura 2 es una vista esquemática de una freidora con un segundo sistema de detección de aceite.

30 La figura 3 es una vista esquemática de una freidora con el sistema de detección de aceite de la figura 1 con un sistema de calibración.

La figura 4 es una vista esquemática de una freidora con otro sistema de detección de aceite.

Divulgación detallada de los dibujos y de las realizaciones preferidas actualmente

35 Volviendo ahora a las figuras 1-4, se proporciona un sistema 10 para detectar la calidad del aceite en una freidora 1. El sistema 10 está conectado de manera fluida a una freidora 1, de tal manera que el sistema 10 puede usarse de forma continua, cíclica o manual para medir la calidad del aceite localizado en el depósito de la freidora, y puede operarse durante las operaciones de cocción de la freidora 10 o cuando no se realizan operaciones de cocción en la freidora 10.

40 El sistema 10 comprende y está conectado de manera fluida a al menos una cubeta de freidora (cubeta de freír) 100, que está configurada para contener un volumen de aceite, que se calienta normalmente por uno o más calentadores eléctricos convencionales o quemadores de gas que están en comunicación térmica con la cubeta de freír 100. La cubeta de freír 100 puede configurarse para recibir una o más cestas 500 que se usan para colocar productos alimenticios dentro del aceite calentado para freír los alimentos. Con el uso continuado, el aceite en el interior de la cubeta de freír tiende a degradarse a través de la interacción prolongada con el producto alimenticio, así como debido a otros factores, tales como la oxidación, la hidrólisis, etc.

50 La cubeta de freír 100 está conectada de manera fluida al sistema 10 con una o más salidas de aceite 21, y con una o más entradas de aceite 22. El sistema 10 incluye un filtro 80, una bomba 40, un sistema de recirculación 26, y un sensor de aceite 60, tratado cada uno a continuación. El sistema 10 se forma como un circuito cerrado 20 (tal como tubos rígidos o flexibles, u otros tipos de conductos), que se configura para permitir selectivamente el flujo de aceite desde la al menos una cubeta de freír 100, a través del circuito cerrado, y volver finalmente a la al menos una cubeta de freír 100 (figura 1). El sistema 10 puede incluir un drenaje 4000, que puede controlarse por una válvula 4001 para abrir y cerrar selectivamente el drenaje 4000. La válvula 4001 puede ser una válvula manual, o en algunas realizaciones, la válvula 4001 puede ser una válvula operada remotamente, tal como una válvula de solenoide, y puede operarse por un controlador 1000. Como se trata en otra parte del presente documento, el controlador 1000 puede operar la válvula de drenaje 4001 por varias razones, tales como verter aceite desde el sistema 10 (y por lo tanto de la cubeta de freír 100), para "alimentar y purgar" aceite (es decir, un vertido simultáneo de aceite desde el drenaje 4000 y reemplazarlo con aceite nuevo procedente del depósito de almacenamiento 3000 (operando la válvula de reemplazo 3001)). Como se ha tratado en otra parte del presente documento, el controlador 1000 puede programarse para verter o alimentar y purgar aceite del sistema debido a la calidad medida del aceite mediante el sensor 60.

65 La una o más salidas de aceite 21 de la cubeta de freír 100 pueden aislarse selectivamente por una válvula 48 (o válvulas 48) que pueden ser válvulas manuales o válvulas operables de manera remota, tales como unas válvulas

de solenoide. La una o más entradas de aceite 22 a la cubeta de freír 100 se aíslan selectivamente por una válvula 44 (o válvulas 44) que pueden ser válvulas manuales o válvulas operables de manera remota, tales como unas válvulas de solenoide.

5 El sensor 60 puede ser un sensor eléctrico que está adaptado para medir de manera continua uno o más parámetros eléctricos del aceite que son directamente indicativos o representativos de la cantidad de impurezas en el aceite que fluye a través de/más allá del sensor 60. Por ejemplo, es un atributo bien conocido del aceite de cocina para medir los materiales polares totales, o los compuestos polares totales, dentro del mismo y se sabe que la cantidad de materiales/compuestos polares totales aumenta a medida que disminuye la vida útil del aceite de cocina (es decir, la cantidad de materiales/compuestos polares totales aumenta a medida que el aceite se usa durante períodos de tiempo más largos). El sensor 60 puede configurarse para medir continuamente la capacidad del aceite que fluye más allá/a través del sensor, que es representativo de los materiales/compuestos polares totales en el aceite, debido a la proporcionalidad conocida entre los materiales/compuestos polares totales en el aceite y la constante dieléctrica del aceite. Aún más, el sensor puede configurarse para medir tensión, resistencia, dieléctrico, conductividad o conductancia del aceite, algunos o todos de los cuales pueden ser indicativos de materiales polares totales u otros aspectos del aceite que están relacionados con la calidad general del aceite, y en algunas realizaciones, el sensor puede configurarse para medir más de uno (o todos) de estos parámetros.

20 El sensor de aceite puede ser un sensor coaxial, o un sensor resonante, u otro tipo de sensor conocido en la técnica que sea capaz de detectar uno o más parámetros eléctricos del aceite (tales como los enumerados anteriormente) con el fin de que el sensor determine los compuestos/materiales polares totales en el interior del aceite para permitir que se realice una determinación de la calidad del aceite, tal como por el controlador 1000.

25 El sensor 60 puede proporcionar una señal 1003 al controlador 1000 que sea indicativa de la propiedad eléctrica medida del aceite. En algunas realizaciones, el controlador 1000 puede recibir la señal 1003 y realizar una o más de las funciones tratadas en el presente documento. Por ejemplo, el controlador puede comparar la propiedad eléctrica medida del aceite con un valor programado (o intervalo) de la propiedad eléctrica. Si el controlador 1000 detecta que la propiedad medida es satisfactoria (tal como que está por encima o por debajo del punto de ajuste, o está dentro de un intervalo aceptable programado), el controlador puede proporcionar una indicación al usuario de que la calidad del aceite es aceptable, tal como a través de una lectura 1101 en una pantalla 1100 asociada con la freidora, o en un dispositivo remoto 1004 que se comunica remotamente 1002 (como se representa esquemáticamente en la figura 1) con el controlador 1000 (o pantalla 1100), tal como a través de WiFi, Bluetooth u otro medio de comunicación remota disponible 1110.

35 En algunas realizaciones, y como se muestra en la figura 1, el sensor 60 puede enviar una señal de salida 1120 directamente a la pantalla 1100.

40 En algunas realizaciones donde el sensor 60 puede ser múltiples sensores que pueden medir de manera simultánea o no simultánea múltiples propiedades diferentes del aceite, el usuario puede controlar qué propiedad se detecta (o se muestra) y el controlador o la pantalla pueden comunicarse con el sensor 60 para controlar la operación del sensor o, de lo contrario, dirigir la monitorización del sensor. Si la freidora está configurada con un sistema de filtración automatizado, el controlador 1000 puede enviar una señal al sistema de filtración automatizado de que una filtración adicional o una filtración discontinua son innecesarias si el sistema está adaptado para una filtración continua de una parte del aceite dentro del sistema.

45 Si el controlador 1000 determina que la propiedad medida no es satisfactoria (tal como por encima de un punto de ajuste o dentro de un intervalo de baja calidad de aceite), el controlador puede proporcionar una alarma al usuario. El controlador también puede enviar una señal a un sistema de filtrado automatizado (cuando se proporciona) que indique que se recomienda un ciclo de filtrado discontinuo (o tal vez sea necesario, tal como inmediatamente o después de que se complete un ciclo de cocción actual). Además, el controlador 1000 podría iniciar un sistema de autofinalización (cuando se proporcione con la freidora) para proporcionar automáticamente aceite nuevo a la cubeta de freír 100 y abrir simultáneamente la válvula de drenaje 4001 para "alimentar y purgar" el aceite de mala calidad con aceite nuevo, y sin interrumpir potencialmente las operaciones de cocción dentro de la cubeta de freidora. Además, si la propiedad medida está por encima de un punto de ajuste, por debajo de un punto de ajuste o fuera de un intervalo aceptable, el controlador podría apagar la freidora (potencialmente cuando se completa un ciclo de cocción en proceso) y provocar un drenaje automático (y su eliminación) de la cubeta de freír 100 y una recarga automática del aceite dentro de la cubeta de freír (cuando se proporciona un sistema de autofinalización), o drenar automáticamente y eliminar el aceite y emitir una señal al usuario de que la cubeta de freír debe rellenarse manualmente.

60 El sensor 60 está dispuesto dentro en la línea de recirculación 26 del sistema 10, que es una línea que se extiende en general entre la descarga 42 de la bomba 40 y el filtro 80, y permite que el aceite fluya a través del filtro 80 y de la bomba sin volver a la cubeta de freidora 100. En algunas realizaciones, la línea de recirculación 26 incluye unas válvulas de aislamiento 46, 49 en lados opuestos del sensor 60 (que puede controlarse manual o automáticamente, tal como por el controlador 1000) de tal manera que el sistema 10 pueda configurarse para aislar el sensor 60 y evitar el flujo de aceite a través del mismo, o configurarse para permitir el flujo a través del sensor 60. Como se trata

en el presente documento, las válvulas 44, 48 que aíslan selectivamente la entrada y la salida 22, 21 de la cubeta de freír, respectivamente, pueden controlarse junto con la operación del sensor 60 dentro del sistema de recirculación. Por ejemplo, cuando el sensor 60 se opera en el sistema de recirculación, las válvulas 44, 48 pueden cerrarse para que la bomba 60 impulse el flujo de aceite solo a través del sistema de recirculación y el sensor 60 y el filtro 80 (con las posiciones de válvula representadas esquemáticamente en la figura 2, por ejemplo, "O" para abrir, "C" para cerrar). Esta configuración podría ser útil para monitorizar la reducción de la capacitancia (o el cambio en cualquier otra característica eléctrica tratada en el presente documento o conocida de otro modo), y por lo tanto, los materiales/compuestos polares totales o cualquier otra propiedad eléctrica del aceite monitorizado por el sensor 60 (tratado anteriormente), lo que podría proporcionar una indicación de la operatividad o efectividad del filtro 80 a lo largo del tiempo con un flujo continuo.

Como alternativa, en otras realizaciones, el sensor 60 puede operarse con las válvulas 44 y 48 abiertas (y con las válvulas de aislamiento de línea de recirculación 46, 49 abiertas, lo que permite que el aceite de la cubeta de freír se filtre de manera continua, como se representa esquemáticamente en la figura 1, con las posiciones de válvula posibles, "O" para abrir, "C" para cerrar) y la parte del aceite descargada desde la bomba 40 que discurre por la línea de recirculación 26 (en lugar de volver a la cubeta de freír 100) medida. Este tipo de operación permitiría un filtrado y una monitorización continuos, si se desea.

En algunas realizaciones, el sensor 60 puede operarse con las válvulas de aislamiento 46, 49 cerradas, de tal manera que el sensor 60 mediría la característica eléctrica del taco de aceite dispuesto próximo al sensor entre las válvulas 46, 49. Esta configuración puede ser apropiada para los sensores que miden con mayor precisión una característica eléctrica del aceite que se enfría significativamente por debajo de la temperatura normal de cocción del aceite. En algunas realizaciones, el sensor 60 puede configurarse para medir la característica eléctrica del aceite que fluye más allá del sensor o está relativamente quieto (es decir, cuando las válvulas de aislamiento 46, 49 están cerradas).

En algunas realizaciones mostradas en la figura 4, una o más de las válvulas tratadas anteriormente y en otra parte del presente documento pueden reemplazarse con válvulas de tres vías (744 o 749) que pueden operarse manualmente, remotamente por el controlador 1000 y/o automáticamente por el controlador. Por ejemplo, puede conectarse una válvula de tres vías 744 a cada una de las bombas 40, la entrada de la freidora 22 y a la línea de recirculación 26. La válvula 744 puede configurarse para dirigir el aceite desde la bomba a la cubeta de freír 100 a través de la línea de retorno, o hacia la línea de recirculación 26 (y el sensor 60). En algunas realizaciones, la válvula 744 puede configurarse para permitir el flujo desde la bomba 40 tanto a la cubeta de freír 100 a través de la línea de retorno como también a la línea de recirculación 26. En algunas realizaciones, otra válvula de tres vías 749 en la línea de recirculación 26 se conecta al tubo corriente abajo del sensor 60, al tubo que devuelve el aceite a la bandeja de filtro 80, así como al tubo 27 que dirige el aceite directamente a la aspiración de la bomba 40. Al igual que con la válvula 744, la válvula 749 puede operarse manualmente, operarse remotamente por el controlador 1000, y/u operarse automáticamente por el controlador 1000. La válvula 749 puede configurarse para permitir que el aceite que fluye a través del sensor 60 vuelva a la bandeja de filtro 80, o vuelva directamente a la bomba 60 a través de la línea 27. En algunas realizaciones, la válvula 749 puede configurarse para bloquear el aceite que fluye desde el sensor 60, lo que provocaría que el aceite en la recirculación 26 permanezca dentro del sensor 60. En otras realizaciones, pueden proporcionarse otras válvulas de tres (o múltiples) vías tales como una válvula de tres vías que combina la válvula de drenaje de cubeta de freír 48 y la válvula de reemplazo 3001, que operaría para aislar selectivamente la cubeta de freír 100 (para evitar que el aceite se drene de la misma), y para permitir reemplazar selectivamente el aceite en la bandeja de filtro 80. Podrían usarse otras válvulas de tres vías.

En algunas realizaciones y como se muestra en la figura 1, el circuito cerrado puede incluir un tubo 27 que se extiende corriente abajo del sensor 60, pero antes de la válvula de aislamiento corriente abajo 49 directamente a la aspiración de la bomba 40 (o como alternativa corriente abajo de la válvula de aislamiento corriente abajo 49), permitiendo de este modo el flujo a través del sensor 60 que evita el filtro 80. En algunas realizaciones, el tubo 27 puede aislarse selectivamente por una válvula 45.

En algunas realizaciones representadas en la figura 3, puede proporcionarse un sensor (60' o 60") en la línea de drenaje 4000 que permite que se disponga el aceite del circuito cerrado y finalmente de la freidora para medirse, de manera similar al sensor 60, tratado anteriormente. El sensor 60' (representado corriente arriba de la válvula de drenaje 4001) o el sensor 60" (colocado corriente abajo de la válvula de drenaje 4001) pueden comunicarse con el controlador 1000 a través de la señal 11003, con el controlador 1000 operando con respecto al sensor 60' o 60" de la misma manera que el sensor 60 como se ha tratado en el presente documento. Un experto en la materia entenderá que el sensor 60' o 60" puede ser beneficioso para el operador para informar al operador de la calidad (es decir, el valor de la propiedad eléctrica medida del aceite que es indicativa de la calidad del aceite) que se está drenando de la freidora, que podría ser útil tal como en situaciones en las que no es práctico o no deseable enviar aceite a través de la línea de recirculación 26 para una medición por el sensor 60.

El filtro 80 puede ser uno de muchos tipos de sistemas de filtro conocidos en la técnica. Por ejemplo, el filtro puede ser un sistema de filtro discontinuo, que en general incluye un depósito de filtro 80, y una o más pantallas o mallas de filtro o papeles de filtro que están configurados para partículas en suspensión mecánicas (tales como migas) e

impurezas que normalmente se acumulan en el aceite después de una cocción prolongada del producto alimenticio, así como después de un tiempo prolongado a temperatura de cocción debido a la oxidación, hidrólisis u otro fenómeno. Con un proceso de filtrado discontinuo, el aceite, cuando no se cocina activamente un producto alimenticio dentro de la cubeta de freír 100, se drena al depósito de filtro 80, de tal manera que el aceite pasa a través de diversas pantallas de filtrado u otros miembros de filtrado. El depósito de filtro 80 se llena normalmente cuando el aceite se drena de la cubeta de freír 100 a través de la válvula 48. La bomba 40 aspira una aspiración del depósito de filtro 80 e impulsa el aceite dentro del depósito de filtro para que fluya a través del medio filtrante y fuera del depósito de filtro 80 donde se bombea dentro del sistema.

Como alternativa, el sistema puede usarse con un sistema de filtrado continuo. En un sistema de este tipo, el volumen de aceite 600 de la cubeta de freír 100 fluye (ya sea de manera natural o con una bomba (no mostrada)) fuera de la cubeta de freír 100 y hacia el sistema de filtrado, donde el aceite fluye a través del depósito de filtro 80 y finalmente se bombea a través del sistema, o vuelve a través de la cubeta de freír 100 o a través de la línea de recirculación 26 y del sensor 60. Un experto en la materia con una revisión exhaustiva de la memoria descriptiva del tema y las figuras, contemplará fácilmente cómo construir un sistema de filtrado discontinuo apropiado o un sistema de filtrado continuo apropiado que esté configurado para usarse fácilmente con un sensor de calidad de aceite 60 dispuesto dentro de un línea de recirculación. Un experto en la materia entenderá que dicha alineación para un sensor de aceite 60, especialmente con un sistema de filtrado discontinuo, sería beneficiosa, tal como para la evaluación del rendimiento del filtro de aceite 80.

Por ejemplo, el operador (o un controlador) podría monitorizar la salida del sensor de aceite 60 a medida que la bomba de aceite 40 opera (con aceite drenado desde la cubeta de freír 100 y hacia el depósito de filtro 80 y el sistema de filtrado 10). Si la bomba está funcionando continuamente durante un periodo establecido de tiempo y las válvulas 44, 48 están cerradas, el operador (o el controlador 1000) puede medir la propiedad eléctrica del aceite (tal como una propiedad de los materiales polares totales como se ha tratado anteriormente o cualquier otra propiedad del aceite capaz de una monitorización continua), tal como se monitoriza por el sensor 60 a lo largo del tiempo. Si la propiedad detectada mejora (tal como a través de una "mejora" de un parámetro que se mide por el sensor a lo largo del tiempo hacia un intervalo o un nivel óptimo, lo que es una indicación de que la capacidad del aceite para cocinar alimentos de manera efectiva y eficiente está mejorando) a lo largo tiempo, puede determinarse que el filtro 80 está funcionando correctamente. Si la propiedad medida del aceite no mejora a lo largo del tiempo, entonces el filtro 80 puede no funcionar correctamente. Un experto en la materia también contemplará que la tasa de cambio de la calidad del aceite también puede ser una indicación de la capacidad de operación del filtro 80.

Volviendo ahora a la figura 3, se proporciona un sistema para la calibración del sensor 60 que se proporciona dentro de la línea de recirculación 26 de la freidora 1. El sistema incluye todos los componentes del sistema de filtro y el sistema de recirculación tratado anteriormente, tal como un depósito de filtro 80, unas válvulas de aislamiento de circuito cerrado 44, 46, un sensor 60 y unas válvulas de aislamiento de línea de recirculación 46, 49. El sistema incluye además un controlador 1000, que, como se ha tratado anteriormente, recibe una señal 1003 desde el sensor 60 que es indicativa de la propiedad eléctrica medida del aceite. En algunas realizaciones, la señal 1003 puede ser una señal digital sin procesar o una señal analógica (tal como una tensión que cambia basándose en la magnitud del parámetro medido) que es representativo de la medición tomada por el sensor 60, con el controlador 1000 recibiendo la señal sin procesar y convirtiéndola en una propiedad medida. En otras realizaciones, la señal 1003 puede ser una señal que es el valor del parámetro real que se está midiendo. En otras palabras, en algunas realizaciones, el sensor 60 puede suministrar una señal 1003 que debe procesarse y analizarse por el controlador para determinar el valor del parámetro que se está midiendo (conductividad, constante dieléctrica, etc.), y en algunas realizaciones evaluadas por el controlador 1000 para determinar si debería proporcionarse una señal, indicación o alarma al usuario (a través de la señal 1001).

En cualquiera de las posibilidades anteriores, debe realizarse una calibración inicial y/o periódica del sensor 60 para garantizar que la propiedad eléctrica medida (por el sensor 60) sea indicativa de la misma propiedad eléctrica del aceite real. Se sabe en la técnica que las características eléctricas de los sensores (y el equipo de procesamiento) pueden variar a lo largo del tiempo en función de factores tales como el cambio de la resistencia interna, el ensuciamiento de la superficie de los electrodos del sensor o por otras razones. Debido a estos u otros cambios en la operación del sensor (o la posibilidad de cambios en el cableado o la ruta para una transmisión de señal analógica al controlador), es importante evaluar periódicamente la operación adecuada del sensor y recalibrar el sensor cuando sea necesario.

Además, se proporciona un sensor portátil 6000 (mostrado esquemáticamente en la figura 3) que mide la misma propiedad eléctrica del aceite tal como se mide por el sensor. El sensor 6000 puede incluir una sonda 6001 que puede usarse para medir la característica eléctrica del aceite 600 dentro de la cubeta de freidora 100, y/o en otras realizaciones, el sensor portátil 6000 puede usarse para medir la característica eléctrica del aceite 600 dentro de la freidora 10, tal como el aceite que fluye (4002) desde el drenaje 4000 (también mostrado esquemáticamente en la figura 3). El sensor portátil 6000 puede proporcionar una lectura directa de la característica eléctrica medida en su pantalla 6003. Como alternativa o adicionalmente, el sensor portátil 6000 puede proporcionar una señal 6004 al controlador 1000 que sea representativa de la característica eléctrica medida (o la señal 6004 que es el valor real de la característica eléctrica medida, o una medida que sea representativa de la característica medida, similar al sensor

60 como se ha tratado anteriormente). Suponiendo que la calibración del sensor portátil 6000 se ha verificado recientemente, el controlador 1000 recibe el valor del parámetro medido a través de la señal 6004 y compara el parámetro medido del sensor portátil 6000 con el valor del parámetro medido del sensor 60 tal como se ha recibido por el controlador 1000. Si hay alguna diferencia entre los valores del parámetro medido del sensor portátil 6000 y el sensor 60, el controlador 1000 puede ajustar automáticamente la ganancia (u otro parámetro ajustable) del sensor 60 para calibrar la salida del sensor 60, o como alternativa o adicionalmente, modificar el procesamiento del controlador de la señal 1003 recibida desde el sensor 60 de tal manera que el valor del parámetro medido del sensor 60 sea consistente con el valor medido del sensor 6000, con el fin de que la medición tomada por el sensor 60 refleje la medición "precisa" del mismo parámetro usando el sensor portátil 6000.

Diversas técnicas de calibración que podrían implementarse por el controlador 1000 para ajustar la calibración del sensor 60 (por ejemplo el ajuste de la ganancia, o la tensión de entrada del sensor 60) son bien conocidas en la técnica y no se repetirán en el presente documento por el bien de la brevedad. En algunas realizaciones, el ajuste podría realizarse para la operación del sensor 60, tal como ajustar la ganancia del sensor, lo que daría como resultado que el sensor 60 envíe una señal diferente 1003 al controlador después del ajuste, mientras que en otras realizaciones, la calibración puede producirse dentro del controlador 1000, de tal manera que el controlador cambia la forma en que la señal 1003 recibida del sensor 60 se procesa para dar como resultado el valor del parámetro medido calculado por el controlador 1000. En algunas realizaciones donde los cambios de calibración se realizan directamente para la operación del sensor 60, los cambios (o instrucciones para que el sensor 60 cambie) se envían al sensor 60 automáticamente a través de la ruta de señal 1003.

Como alternativa, el controlador 1000 puede generar y proporcionar al usuario las instrucciones para ajustar manualmente el sensor 60 para calibrar adecuadamente el sensor. Las instrucciones pueden ser a través de una pantalla 1100 en la freidora, o un mensaje que se retransmite al usuario a través de una comunicación inalámbrica, WiFi, Bluetooth y a través de diferentes tipos de métodos de intercambio de información (correo electrónico, texto, etc.).

En algunas realizaciones, el controlador 1000 puede almacenar eventos de calibración, y en algunas realizaciones indexar eventos de calibración, tal como con un sello de fecha/hora, para una referencia futura. En algunas realizaciones, cuando una medición de un parámetro eléctrico del aceite por el sensor 60 está fuera de una especificación, o el controlador detecta una tendencia en movimiento en el parámetro medido por el sensor 60, el controlador puede hacer referencia al historial de calibración del sensor 60, y sugerir al usuario que puede solicitarse una calibración (usando el sensor portátil 6000), antes o junto con el controlador 1000 tomando medidas con respecto al aceite, tal como iniciar automáticamente un evento de filtro, vertiendo aceite a través del drenaje 4000, o alimentando y purgando aceite, o similares.

En otras realizaciones, el sensor portátil 6000 puede comunicarse con el sensor 60 directamente (tal como a través de una ruta de señal 6005 mostrada esquemáticamente en la figura 3), además de o en lugar de la comunicación con el controlador 1000. En estas realizaciones, el sensor 60 puede programarse para autocalibrarse basándose en la señal recibida desde el sensor portátil 6000, en lugar de calibrarse basándose en las instrucciones recibidas desde el controlador 1000. Aparte de esta diferencia, la calibración del sensor 60 basándose en las señales recibidas desde el sensor portátil 6000 es consistente con las realizaciones descritas anteriormente.

En algunas realizaciones, como se muestra en la figura 3, la freidora 1 puede incluir uno o más sensores de calidad de aceite 7000 que están colocados para monitorizar un parámetro deseado del aceite en el interior de la cubeta de freidora 100 (o dentro de una cubeta de freidora 100 de una freidora configurada donde múltiples cubetas de freidora vecinas 100 están conectadas de manera fluida a un sistema de filtración y a un sensor de aceite 60 dispuesto dentro de una línea de recirculación 26 dentro de un sistema de filtración). El uno o más sensores de calidad de aceite 7000 pueden configurarse para medir el mismo parámetro del aceite que el sensor 60 que está colocado en la línea de recirculación 26, mientras que en otras realizaciones, uno o más sensores 7000 pueden configurarse para medir un parámetro diferente del aceite como el sensor 60. El uno o más sensores 7000 pueden comunicarse con el controlador 1000 a través de una ruta 7001, que puede ser cableada o inalámbrica. En otras realizaciones, además de la diferencia entre el sensor 7000 que puede montarse rígidamente sobre la cubeta de freidora 100 para medir directamente (o indirectamente) una o más características eléctricas del aceite dentro de la cubeta de freidora, la operación del sensor 7000 y el método para la calibración del sensor 60 basándose en una medición realizada por el sensor 7000 es consistente con la descripción de la operación y la calibración basada en el sensor portátil 6000 descritas anteriormente. En algunas realizaciones, el sensor 7000 proporciona la o las mediciones de los parámetros eléctricos de la calidad de aceite al controlador, con cualquier operación automatizada de la freidora desde el controlador 1000, o indicaciones al usuario con respecto a la calidad de aceite basándose en las mediciones tomadas desde el sensor 7000. En algunas realizaciones, el sensor portátil 6000 (tratado en otra parte del presente documento) puede usarse para calibrar el sensor 7000, de la misma manera que se ha tratado en el presente documento con respecto a la calibración del sensor 60.

Si bien se han descrito las realizaciones preferidas de lo divulgado, debería entenderse que la invención no está tan limitada y que pueden realizarse modificaciones sin apartarse de la divulgación. El alcance de la divulgación está definido por las reivindicaciones adjuntas, y todos los dispositivos que entran dentro del significado de las

reivindicaciones están destinados a estar incluidos en las mismas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (10) para medir el estado de degradación del aceite de cocina en una freidora que comprende:

5 al menos una cubeta de freidora (100), que comprende una entrada de aceite (22) y una salida de aceite (21);
 un circuito cerrado de tubos (20) conectado de manera fluida a dicha al menos una cubeta de freidora para
 permitir selectivamente el flujo de aceite desde la al menos una cubeta de freidora (100) a través de la salida de
 aceite (21) hasta el circuito cerrado (20) y para permitir de manera selectiva que el aceite de cocina vuelva a
 dicha al menos una cubeta de freidora (100) a través de la entrada de aceite (22) desde el circuito cerrado (20);
 10 una bomba (40) para impulsar el flujo de aceite de cocina a través del circuito cerrado de tubos (20) e impulsar
 selectivamente el aceite para que vuelva a la cubeta de freidora (100) a través de la entrada de aceite (22),
 el circuito cerrado (20) comprende además una primera válvula (44, 744) que puede colocarse en una posición
 cerrada para evitar que el flujo de aceite vuelva a la al menos una cubeta de freidora (100) a través de la entrada
 de aceite (22), y puede colocarse en una posición abierta para permitir que el aceite vuelva a la al menos una
 15 cubeta de freidora (100) a través de la entrada de aceite (22),
 caracterizado por
 el circuito cerrado (20) que comprende además una parte de recirculación (26) que se extiende desde una
 descarga (42) de la bomba (40) hacia una aspiración (41) de la bomba (40), en el que la parte de recirculación
 (26) se extiende desde un primera parte que recibe selectivamente el flujo de aceite desde la descarga (42) de la
 20 bomba (40) a una segunda parte que está conectada de manera fluida con la aspiración (41) de la bomba (40),
 en el que o bien la primera válvula (744) o una segunda válvula (46) está configurada para evitar o permitir
 selectivamente el flujo a través de la parte de recirculación (26);
 un sensor (60) dispuesto en la parte de recirculación (26) del circuito cerrado (20) y adaptado para medir una
 propiedad eléctrica que es indicativa de la calidad del aceite de cocina dentro del circuito cerrado de tubos (20),
 25 en el que la parte de recirculación (26) está configurada para permitir que el aceite fluya más allá del sensor (60)
 a medida que se impulsa por la bomba (40) con la primera válvula (44, 744) en la posición cerrada.

2. El sistema (10) de la reivindicación 1, en el que el sensor (60) está configurado para medir una propiedad eléctrica
 que es indicativa de los materiales polares totales del aceite de cocina.

3. El sistema (10) de cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en el que el sensor (60) está configurado para medir la
 propiedad eléctrica del aceite de cocina cuando el aceite de cocina fluye más allá del sensor (60).

4. El sistema (10) de cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en el que el sensor (60) está configurado para medir la
 propiedad eléctrica del aceite de cocina cuando el aceite de cocina está relativamente estacionario próximo al
 sensor (60).

5. El sistema (10) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho sensor (60)

- (a) se selecciona de entre un sensor de capacitancia, un sensor de tensión, un sensor de resistencia, un sensor dieléctrico, un sensor de conductividad o un sensor de conductancia; o
- (b) es un sensor coaxial.

6. El sistema (10) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un sistema de
 filtración de aceite que está dispuesto en comunicación de fluidos con el circuito cerrado (20) y con la segunda parte
 de extremo de la parte de recirculación (26) de tal manera que el aceite que fluye a través de la parte de
 recirculación (26) y más allá del sensor (60) llega al sistema de filtración de aceite, en el que la aspiración de la
 bomba (40) está conectada de manera fluida con el sistema de filtración de aceite.

7. El sistema (10) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el circuito cerrado (20) incluye una
 segunda válvula (46) que puede colocarse para evitar o permitir selectivamente el flujo a través de la parte de
 recirculación (26), en el que la segunda válvula (46) está dispuesta entre la descarga (42) de la bomba (40) y el
 sensor (60), y comprende además un controlador (1000) que recibe una señal (1003) del sensor (60) indicativa de la
 propiedad eléctrica medida del aceite

8. El sistema (10) de la reivindicación 7, en el que las válvulas primera y segunda (44, 744 y 46) pueden operarse
 remotamente por el controlador (1000), y el controlador (1000) está configurado para operar selectivamente una o
 ambas válvulas primera y segunda (44, 744 y 46) basándose en la propiedad eléctrica medida del aceite.

9. El sistema (10) de cualquiera de las reivindicaciones 7 u 8, en el que el circuito cerrado (20) está conectado de
 manera fluida a una fuente de aceite de repuesto (3000), y en el que el circuito cerrado (20) comprende además un
 drenaje (4000), en el que el controlador (1000) está configurado para abrir selectivamente el drenaje (4000) para
 permitir que el aceite de cocina dentro del circuito cerrado (20) se drene del circuito cerrado (20) y para permitir
 selectivamente que el aceite de reemplazo fluya hacia el circuito cerrado (20), en el que el controlador (1000)
 60 permite selectivamente que el aceite de cocina se drene selectivamente del circuito cerrado (20) y permite que el
 65 aceite de reemplazo fluya hacia el circuito cerrado (20) basándose en la propiedad eléctrica medida del aceite.

- 5 10. El sistema (10) de la reivindicación 7, que comprende además una tercera válvula (49) colocada dentro de la parte de recirculación (26) y localizada entre el sensor (60) y un sistema de filtración de aceite, en el que la tercera válvula (49) está corriente abajo del sensor (60) y la segunda válvula (46), de tal manera que el aceite que fluye a través de la parte de recirculación (26) fluye en primer lugar a través del sensor (60), a continuación a través de la tercera válvula (49) y a continuación hacia el sistema de filtración de aceite, preferentemente en el que la tercera válvula (49) puede operarse por un controlador (1000), en el que la tercera válvula (49) se abre cuando la segunda válvula (46) se abre por el controlador (1000), y la tercera válvula (49) se cierra cuando la segunda válvula (46) se cierra por el controlador (1000).
- 10 11. El sistema (10) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una pantalla (1100) o una alarma en comunicación eléctrica con dicho sensor (60) para indicar un parámetro del aceite que es representativo de la propiedad eléctrica medida del aceite.
- 15 12. El sistema (10) de la reivindicación 7, que comprende además un segundo sensor (6000), estando el segundo sensor (6000) configurado para interactuar con el aceite dispuesto dentro de la freidora en una localización remota de la parte de recirculación (26), en el que el segundo sensor (6000) está adaptado para medir la propiedad eléctrica del aceite de cocina que es indicativa de la calidad del aceite de cocina, que se mide por el sensor (60), en el que el segundo sensor (6000) está configurado para enviar una señal al controlador (1000) que es representativa de la medición de la propiedad eléctrica del aceite de cocina por el segundo sensor (6000), y el controlador (1000) está configurado para comparar la medición del segundo sensor (6000) con una medición de la propiedad eléctrica del aceite de cocina recibida desde el sensor (60), y el controlador (1000) está configurado para modificar una calibración del sensor (60) basándose en una diferencia determinada entre la medición realizada por el sensor (60) y la medición realizada por el segundo sensor (6000).
- 20 25 13. El sistema (10) de la reivindicación 12, en el que el controlador (1000) está configurado para:
- (a) enviar una señal al sensor (60) para modificar una configuración del sensor (60) para modificar la calibración del sensor (60); o
- 30 (b) ajustar sus configuraciones para procesar una señal recibida desde el sensor (60) que es indicativa de la calidad del aceite de cocina dentro del circuito cerrado de tubos (20) para modificar la calibración del sensor (60).
14. Un método para calibrar un sensor (60) dentro del sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 12-13, que comprende las etapas de:
- 35 medir la calidad del aceite en la parte de retorno del circuito cerrado (20) usando el sensor (60); proporcionar una señal al controlador (1000) que sea representativa de la calidad de aceite medida por el sensor (60);
- 40 medir la calidad del aceite dentro de la cubeta de freidora (100) usando el segundo sensor (6000); proporcionar una segunda señal al controlador (1000) que sea representativa de la calidad de aceite medida por el sensor (60);
- comparar el controlador (1000) el valor de la señal y la segunda señal; y
- 45 modificar el controlador (1000) una calibración del sensor (60) basándose en una diferencia medida entre la señal y la segunda señal.
15. El método de la reivindicación 14, en el que:
- (a) el segundo sensor (6000) está configurado para enviar una señal inalámbrica al controlador (1000) que es la segunda señal; o
- 50 (b) la parte de recirculación (26) del circuito cerrado (20) comprende una tercera válvula (49) que está dispuesta entre la descarga (42) de la bomba (40) y el sensor (60), y en el que el controlador (1000) está configurado para abrir la tercera válvula (49) cuando se desea una operación de detección por parte del sensor (60).

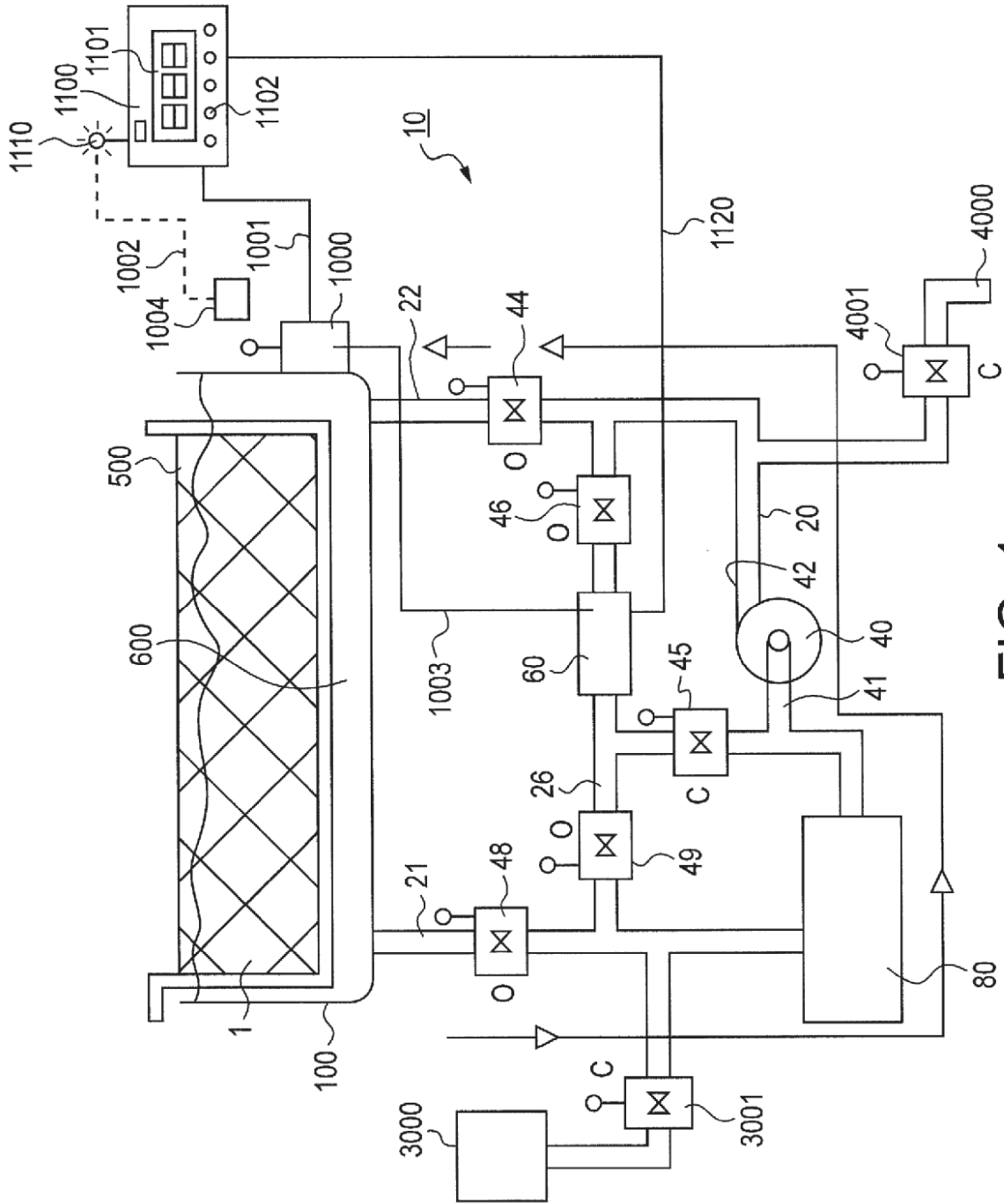


FIG. 1

10

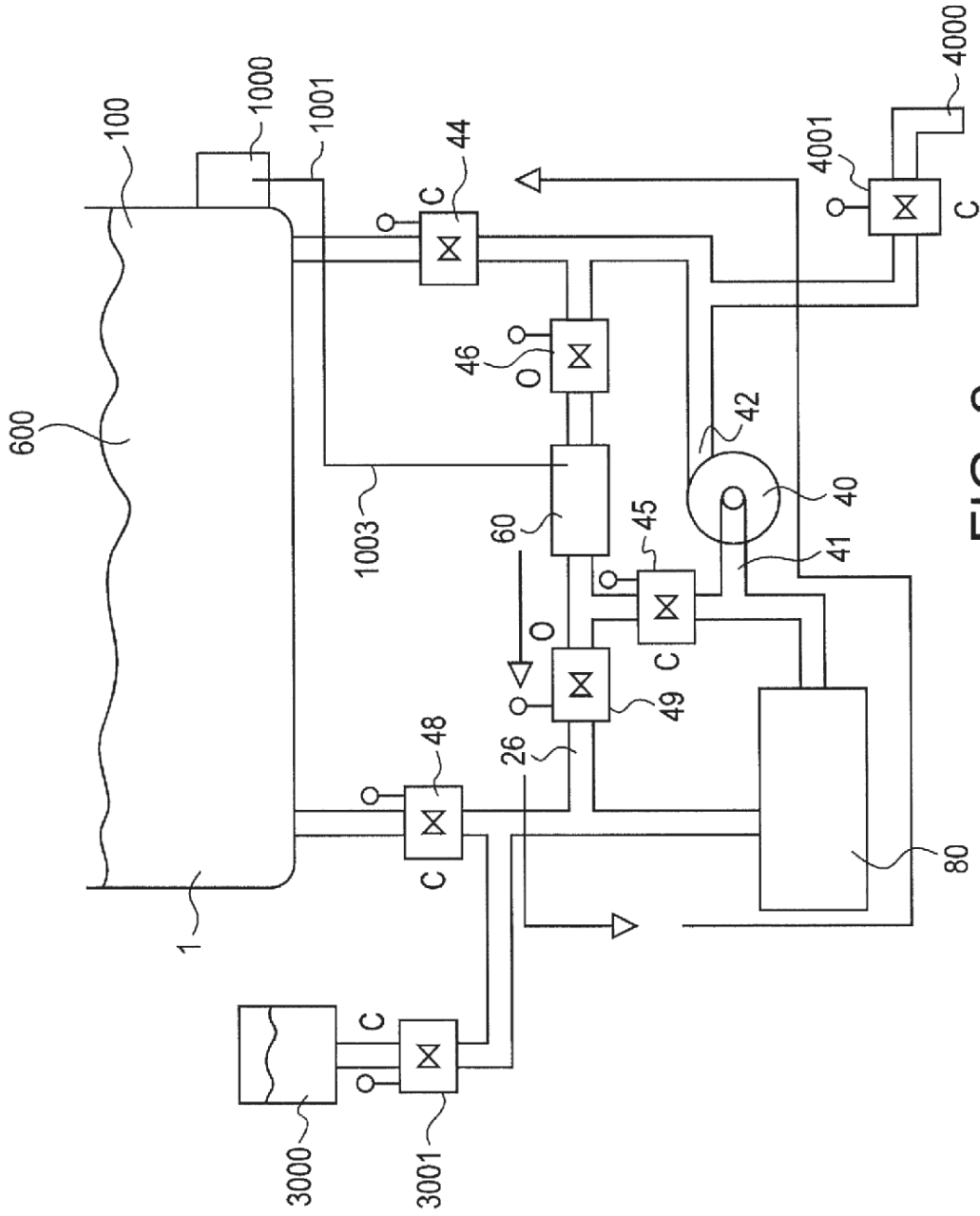


FIG. 2

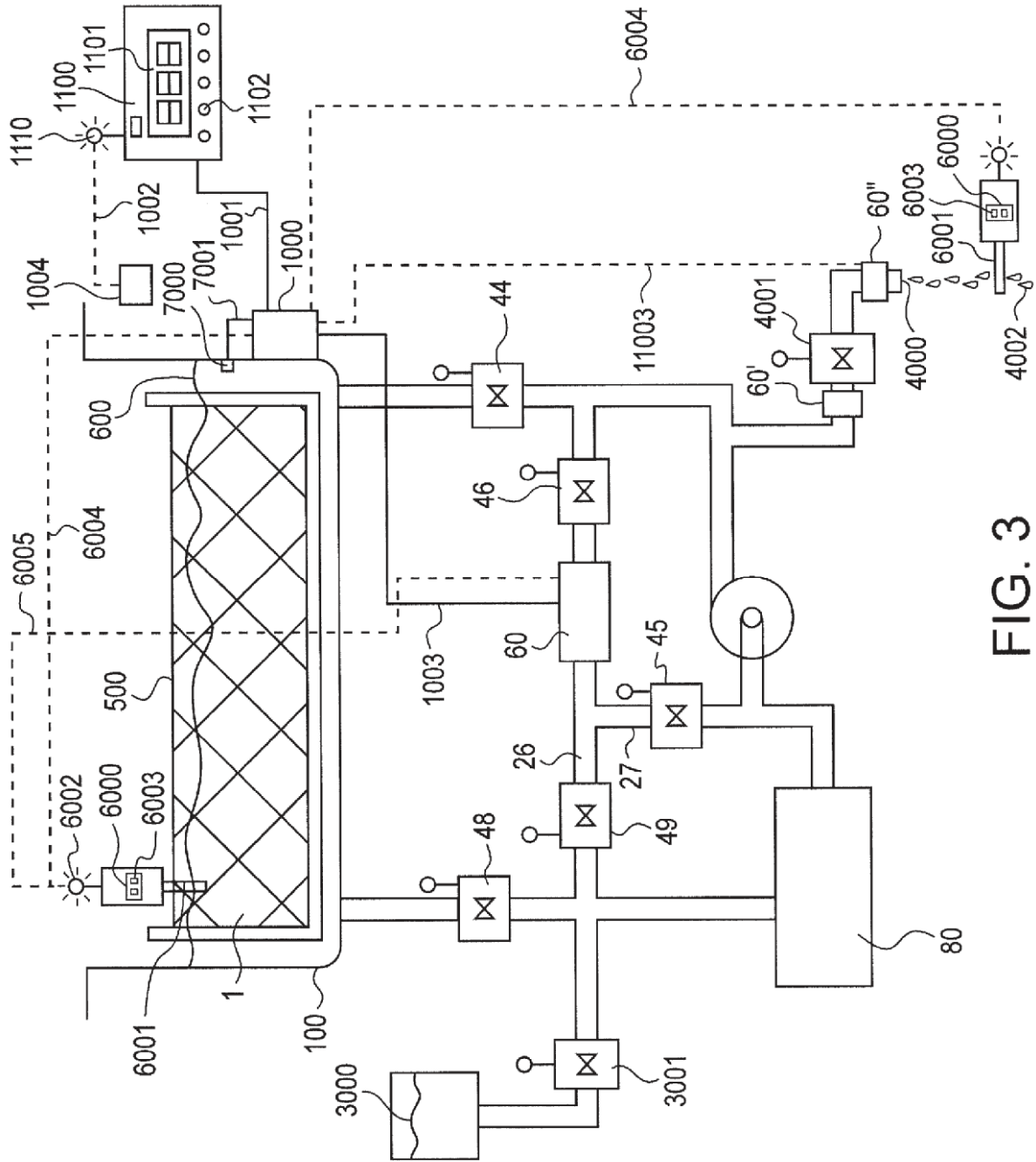


FIG. 3

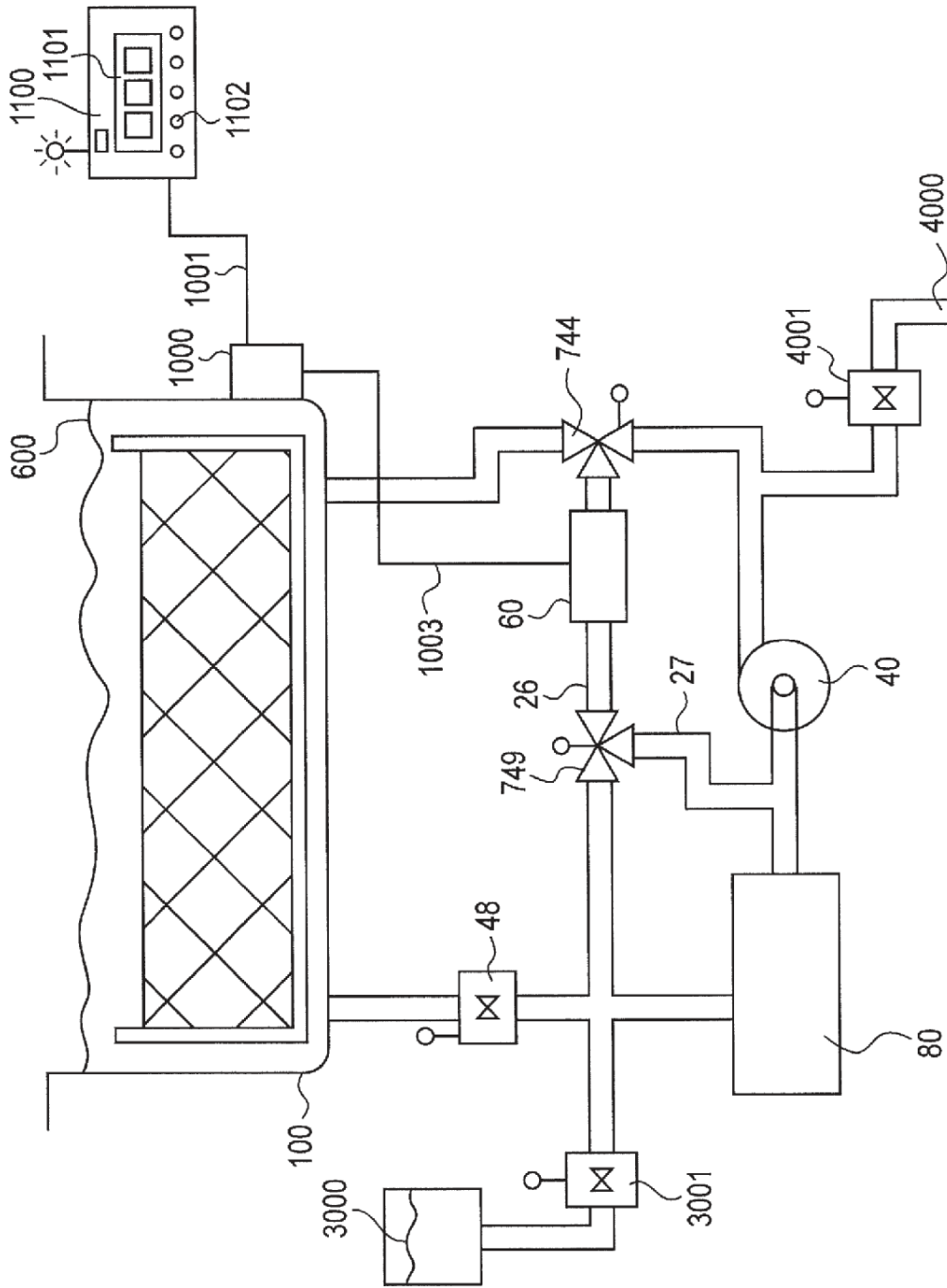


FIG. 4