

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 972 690**

51 Int. Cl.:

G01F 23/26 (2012.01)

G01F 23/00 (2012.01)

G01F 23/80 (2012.01)

G01F 23/263 (2012.01)

A47J 37/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.04.2019 PCT/US2019/026052**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.10.2019 WO19204059**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.04.2019 E 19788105 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.12.2023 EP 3781912**

54 Título: **Dispositivo de sensor capacitivo**

30 Prioridad:

18.04.2018 US 201862659447 P

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

14.06.2024

73 Titular/es:

PITCO FRIALATOR, INC. (100.0%)

553 Route 3A

Bow, NH 03304, US

72 Inventor/es:

FECTEAU, MICHAEL, T.;

CYR, STEVEN, J. y

SEARL, KARL, M.

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 972 690 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

Dispositivo de sensor capacitivo

CAMPO TÉCNICO

5 Esta especificación se refiere a sensores, y en particular a un sensor capacitivo para su uso con diversos sistemas de control. El Documento de patente US 2009 / 309 619 A1 desvela un sensor capacitivo para su uso como sensor de calidad del aceite que se instala en una freidora.

ANTECEDENTES

10 Se conocen sistemas de control para controlar la operación de fuentes de energía o calor, como en los sistemas de cocción controlada. En algunos sistemas conocidos, como los sistemas de cocción para freír, pueden utilizarse sistemas de control y sensores asociados para controlar la fuente o fuentes de calor o el quemador o quemadores en funcionamiento en determinadas condiciones. Por ejemplo, en el contexto de una freidora, se puede implementar un sistema de control y sensores asociados para evitar que una freidora funcione cuando un nivel de fluido, como aceite de cocina o agua para limpieza, está por debajo de un nivel necesario para eliminar eficazmente el calor de los quemadores para calentar el fluido para cocinar o limpiar.

15 Los sistemas de control conocidos pueden incluir sensores, como sensores de nivel, que detectan directamente el nivel del fluido basándose en la posición de un flotador en un eje. En el contexto de un sistema de cocina, el entorno en el que se utiliza el sensor puede no ser propicio para un funcionamiento suave y continuo. Por ejemplo, en una freidora, puede haber residuos en el fluido del sistema que impidan que el flotador se desplace libremente por el eje. El flotador puede atascarse en un nivel que no indica el nivel real de líquido. Los flotadores atascados pueden crear problemas en estos sistemas, como la operación del quemador/calentador cuando no hay suficiente fluido en el sistema.

20 Los sensores capilares también son conocidos para la detección del nivel de fluido. Los sensores capilares reciben fluido en un tubo capilar y determinan el nivel en función de la ubicación del fluido dentro del tubo. En entornos de cocción, como el contexto de una freidora para determinar el nivel de fluido en una cubeta de fritura, los sensores capilares pueden resultar problemáticos debido a las diferencias de viscosidad del fluido que puede ser necesario detectar. Por ejemplo, algunos fluidos de cocina a determinadas temperaturas estarán en una fase parcialmente sólida, de modo que la acción capilar dentro de un tubo capilar no es eficaz y no se puede detectar el nivel (por ejemplo, si el fluido es un sólido a bajas temperaturas, como es el caso de la manteca de cerdo).

25 Además, los sensores capilares pueden retener fluido en el capilar creando condiciones antihigiénicas en su uso en un contexto relacionado con la alimentación, porque los espacios dentro del capilar que retienen fluido no pueden limpiarse fácilmente. Además, las bolsas o burbujas de aire que puedan quedar retenidas en el interior del capilar estarán sometidas a cambios de temperatura (a veces extremos) que pueden provocar fallos en el sensor.

BREVE SUMARIO

35 La presente divulgación proporciona un sistema de sensor y control que opera en un amplio intervalo de viscosidades de fluido, desde parcialmente sólido a baja viscosidad. El sensor, altamente fiable e higiénico, se implementa como una sonda de sensor capacitivo que determina la capacitancia del fluido que rodea al sensor. La sonda de sensor capacitivo se desvela de acuerdo con la reivindicación 1. Otras realizaciones preferentes se desvelan en las reivindicaciones 2-8.

40 De acuerdo con la reivindicación 9, se desvela un procedimiento de construcción de un sistema capacitivo y de control. Otras realizaciones preferentes se desvelan en las reivindicaciones 10-11.

45 Las ventajas de la presente divulgación serán más evidentes para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción de las realizaciones detalladas de la divulgación que se han mostrado y descrito a modo de ilustración. Como será evidente, la materia desvelada es capaz de otras y diferentes realizaciones, y sus detalles son capaces de modificación en varios aspectos. Por consiguiente, los dibujos y la descripción deben considerarse de carácter ilustrativo y no restrictivo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIG. 1 es una vista en despiece de un sensor capacitivo de acuerdo con la divulgación.

Las FIGS. 2A - 2E son vistas detalladas de componentes y ensamblajes del sensor capacitivo de la FIG. 1.

50 La FIG. 3 es un diagrama de bloques funcional de un sistema de control que utiliza el sensor capacitivo de la FIG. 1.

La FIG. 4 es un diagrama de flujo de la operación del sensor capacitivo de la FIG. 1 controlado por el sistema de control de la FIG. 3.

La FIG. 5. es una vista en perspectiva de una realización ilustrativa de una freidora con un sensor capacitivo de acuerdo con la divulgación para determinar la existencia de aceite dentro de la cubeta de freír.

La FIG. 6 es una vista en detalle de la FIG. 5.

La FIG. 7 es una vista transversal frontal de la freidora de la FIG. 5.

5 La FIG. 8 es otra vista transversal frontal de la freidora de la FIG. 5.

La FIG. 8a es una vista en detalle de la vista de la FIG. 8.

La FIG. 9 es una vista desde arriba de una porción de la olla, sin la rejilla para mayor claridad.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

10 Una sonda de sensor capacitivo construida para su instalación en un entorno fluido, de acuerdo con la divulgación, se ilustra en la FIG. 1. La sonda del sensor 100 está configurada y construida para funcionar en un amplio intervalo de viscosidades de fluido, desde parcialmente sólido a baja viscosidad, en un amplio intervalo de temperaturas, y generalmente está construida con materiales que son "seguros para los alimentos", ya que los materiales pueden utilizarse en un entorno de cocción en contacto con productos alimenticios. En la operación, como se describe con más detalle a continuación en la presente memoria, la sonda de sensor capacitivo actúa como una "placa" de un condensador, en conjunción con una parte metálica del entorno en el que se aloja la sonda 100 (por ejemplo, una parte de una cubeta metálica de freidora) con el fluido dispuesto en el entorno actuando como dieléctrico del condensador.

15 El sensor 100 se implementa como un sensor capacitivo que detecta la capacitancia del fluido que rodea al sensor. En una realización ilustrativa, el sensor de acuerdo con la divulgación está dispuesto entre las paredes de una cubeta, por ejemplo, en una freidora, en la que el fluido de la cubeta puede ser fluido para cocinar (por ejemplo, aceite de cocina, manteca de cerdo o similar) o fluido de limpieza (por ejemplo, agua o similar). El sensor está configurado y dispuesto para detectar la capacitancia entre el sensor y la pared de la cubeta y determinar así la capacitancia relativa del fluido (o la falta de fluido) en la cubeta, a partir de la cual se puede determinar que hay suficiente fluido presente para proporcionar información pertinente a un sistema de control.

20 Una sonda de sensor capacitivo de acuerdo con la divulgación se ilustra mejor en las FIGS. 1, 2A-2E y 8A. El sensor 100 incluye una carcasa cilíndrica metálica o radiador de sonda 102 que se dispone en un extremo (por ejemplo, la parte superior) del conjunto del sensor. La carcasa/radiador 102 incluye un hueco 103 (mejor visto en la FIG. 2B) que recibe un receptáculo 104 encajado a presión en la carcasa 102 para un acoplamiento eléctricamente conductor con la carcasa 102. El receptáculo 104 está configurado para recibir un extremo de cable pelado 105 (Detalle A de la FIG. 2A) de un cable coaxial que tiene un conductor central, un dieléctrico alrededor del conductor central y un conductor exterior, formando un electrodo coaxial 106. El conductor central está en continuidad eléctrica con el radiador 102. El radiador 102 hace tope con un aislante 107 que está configurado para encajar adyacente al radiador. En esta realización ilustrativa, el aislante 107 tiene roscas que están configuradas para enroscarse en el hueco 103 del radiador 102. Una junta tórica 111 puede estar dispuesta entre el radiador 102 y el aislante 107. El aislante 107 puede estar fabricado con PTFE, PEEK u otros materiales que aíslan contra la transmisión eléctrica y/o la transmisión de calor y también son capaces de soportar temperaturas tales como hasta aproximadamente 260 grados Celsius (500 grados Fahrenheit). Un montaje de sensor 108 se dispone adyacente al aislante 107 y se apoya en este, y puede tener una junta tórica dispuesta entre ellos. El aislante 107 y el soporte del sensor 108 son huecos para que el electrodo coaxial 106 pueda extenderse a través de dichos cuerpos. El electrodo coaxial 106 puede estar envuelto en un tubo termorretráctil 109 de PTFE. Un extremo de cable pelado 110 del electrodo coaxial 106, distal del radiador 102 está conectado a un conector 113, con el conductor exterior del cable coaxial en continuidad eléctrica con una porción de carcasa del conector 113. En algunas realizaciones del sensor capacitivo 100, un accesorio (no mostrado en las FIGS. 1, 2A-2E y 8A) puede estar debajo del radiador 102 o debajo del aislante 107, para configurar el sensor 100 para que pueda fijarse y retirarse de un tubo vertical para su inspección, limpieza, sustitución o similares.

30 Como se ilustra en la FIG. 3, en el sistema de acuerdo con la divulgación la sonda de sensor capacitivo 100 está en comunicación eléctrica/electrónica con la electrónica de sensor 140. La electrónica de sensor puede comprender electrónica de sensor capacitivo en comunicación eléctrica con la sonda del sensor 100. En una realización ilustrativa, la electrónica de sensor 140 incluye un circuito integrado (CI) convertidor capacitancia-digital de 4 canales FDC 1004 de Texas Instruments, o un equivalente sustancial. Un canal capacitivo del CI está conectado eléctricamente al conductor interno del electrodo coaxial 106 que, a su vez, está conectado al radiador 102 de la sonda del sensor 100. El CI y las porciones metálicas del depósito están conectados a una toma de tierra común. El conductor exterior del electrodo coaxial 106 está conectado eléctricamente con el CI como un blindaje activo o de detección para reducir la interferencia electromagnética y la capacitancia parásita de fuentes distintas de la sonda de sensor 100. La electrónica del sensor 140 convierte la señal analógica capacitiva generada por la electrónica del sensor en una señal digital para su comunicación, a través de un bus serial²C, a un microcontrolador o procesador 142.

En referencia a la FIG. 3, el microcontrolador 142, por ejemplo un microcontrolador de la familia STM32 disponible en STMicroelectronics, Ginebra, Suiza, recibe la señal digital de la electrónica del sensor 140. La señal digital es

representativa de un nivel de capacitancia creado por el fluido que rodea la sonda del sensor 100, y se comunica al microcontrolador 142 como un valor capacitivo. El microcontrolador 142 está en comunicación con un sistema de enclavamiento (por ejemplo, un sistema de enclavamiento de calefacción) 144, que controla (activa/desactiva) un sistema de calefacción 146 en comunicación con el sistema de enclavamiento 142.

5 Por referencia ahora a la FIG. 4, se ilustra el procesamiento realizado por el microcontrolador 142. El microcontrolador 142 lee el valor capacitivo digital 410 de la electrónica del sensor 140. El procesamiento de control ilustrativo, implementado por código de programa de microcontrolador, determina entonces si el valor capacitivo está dentro de un intervalo mínimo y máximo aceptable de la sonda de sensor 100 y la electrónica de sensor 140. Un intervalo ilustrativo aceptable para la determinación de la capacitancia en una aplicación de cubeta de freidora puede ser, por ejemplo, de 0 picofaradios (pF) (mínimo) a 16 pF (máximo). Si el valor capacitivo está dentro del intervalo mínimo/máximo, entonces el controlador puede acceder a una tabla de búsqueda 414 y determinar la operación apropiada o la señal de control a emitir 416 al sistema de enclavamiento (por ejemplo, para habilitar o deshabilitar) el enclavamiento 144 para el control del sistema de calefacción 146. En una realización ilustrativa, el sistema de enclavamiento 144 puede incluir un relé de estado sólido para activar o desactivar el sistema de calefacción 146.

15 Aún con referencia a la FIG. 4, si el valor capacitivo leído por el microcontrolador 142 no está dentro del intervalo mín./máx. y excede un valor capacitivo máximo aceptable (indicando que existe una condición que está fuera de las especificaciones de diseño de la sonda de sensor capacitivo 100 y la electrónica 140), entonces el microcontrolador emite una señal de control que puede desactivar o reducir la operación del sistema de calentamiento o puede notificar a un operador. En tal caso, el microcontrolador 142 puede solicitar a un operador que decida mantener o desactivar la operación. En una realización, si el valor capacitivo leído por el microcontrolador 142 no está dentro del intervalo mín./máx., y excede un valor capacitivo máximo aceptable (indicando que existe una condición que está fuera de las especificaciones de diseño de la sonda de sensor capacitivo 100 y la electrónica 140), entonces el microcontrolador desactiva 418 el enclavamiento 144 que a su vez desactiva el sistema de calentamiento. Se puede hacer una determinación para determinar si el valor capacitivo leído por el microcontrolador 142 está en un valor capacitivo 420 mínimo aceptable. El microcontrolador 142 puede estar programado para determinar si el valor capacitivo está en o cerca de un nivel mínimo aceptable, y si es así habilitar el enclavamiento 144 pero controlar el sistema de calefacción con una limitación de calor 422. Alternativamente, si el valor capacitivo no está en o cerca de un nivel mínimo aceptable (por ejemplo, está muy por debajo de un nivel mínimo aceptable) entonces el enclavamiento 144 puede ser desactivado y el controlador puede emitir una notificación al operador 424.

30 En un contexto ilustrativo de cocción (por ejemplo, en el que el sensor capacitivo 100 está dispuesto en una cubeta de cocción o freidora como se describe en detalle a continuación), el microcontrolador 142 está en comunicación con un enclavamiento del sistema de calentamiento 144 que controla, por ejemplo, habilita o deshabilita, un sistema de calentamiento tal como uno o más quemadores de combustible utilizados para calentar el fluido en un entorno de cocción, por ejemplo, donde un fluido puede estar presente para cocinar o limpiar. En función del valor capacitivo recibido por el microcontrolador 142, éste envía una señal al enclavamiento del sistema de calefacción 144.

La capacitancia detectada del aceite de cocina (por ejemplo, calentado o alrededor de la temperatura ambiente) es significativamente diferente de la capacitancia del aire. La capacitancia del aire también es muy diferente de la capacitancia del agua (o del agua con una solución limpiadora o similar). El controlador 142, que recibe la señal de valor capacitivo de la electrónica del sensor 140 que es representativa de la capacitancia medida del sensor 100, puede determinar la presencia (y en algunas configuraciones el tipo) de fluido próximo al sensor y por lo tanto activar el enclavamiento para permitir que el sistema de calefacción (por ejemplo, los quemadores) funcione, o impedir que el sistema de calefacción funcione.

Volviendo ahora a las FIGS. 5-9, una freidora 10 se ilustra en mayor detalle implementando el sensor capacitivo 100 y el sistema de control de acuerdo con la divulgación. La freidora tiene una cubeta 42 que recibe y contiene un volumen de aceite de cocina u otro medio/líquido de cocción para cocinar los alimentos que se introducirán en la freidora. Una fuente de calor 32 está configurada para aplicar calor al aceite de cocina dispuesto dentro de la cubeta 42. La cubeta 42 está configurada para recibir una o más cestas (no mostradas) que contienen el producto alimenticio que se cocinará por contacto o inmersión en el líquido de cocción calentado durante un período de tiempo deseado.

La freidora 10 puede calentarse con la fuente de calor 32, por ejemplo quemadores de gas o elementos calefactores eléctricos, para producir calor que se transfiere al aceite de cocina. En las realizaciones en las que se utilizan quemadores de gas, los quemadores pueden colocarse para encender una llama fuera de la cubeta 42, con los productos de la combustión enviados a través de los tubos del quemador 32 que se extienden por debajo de la cubeta, con las superficies del tubo del quemador 32 transfiriendo calor al líquido de cocción. En las realizaciones en las que se utilizan calentadores eléctricos, los calentadores pueden colocarse directamente dentro de la cubeta, de forma que la superficie de los calentadores entre en contacto con el líquido de cocción para transferir calor al líquido de cocción.

Tanto los quemadores de gas como los calentadores eléctricos producen una gran cantidad de calor durante su funcionamiento para calentar el líquido de cocción para cocinar los alimentos. En algunas realizaciones en las que el líquido de cocción es aceite de cocina, las fuentes de calor calientan el aceite de cocina dentro de la cubeta a temperaturas, por ejemplo, entre 176 y 204 grados Celsius (350 y 400 grados Fahrenheit). Para que la temperatura del aceite de cocina a granel dentro de la cubeta 42 alcance este intervalo de temperatura, las fuentes de calor deben

funcionar a temperaturas superiores a este intervalo para transferir el calor de las fuentes de calor al aceite de cocina. Es importante durante la operación de los sistemas de quemadores y calentadores eléctricos que el calor generado por estos quemadores/calentadores sea eliminado de los componentes durante la operación para prevenir una temperatura excesiva de los componentes, lo cual puede causar condiciones inseguras tales como fallas o daños a los componentes de la freidora o un peligro de incendio. La operación de los quemadores o calentadores de la freidora 10 con un mínimo o ningún fluido, por ejemplo aceite de cocina o líquido de limpieza, en la cubeta 42 provoca una acumulación de calor no deseada durante la operación. En consecuencia, la implementación del sensor capacitivo 100 y el sistema de control como se describe en la presente memoria evita que las fuentes de calentamiento funcionen cuando la cubeta 42 no incluye suficiente fluido para eliminar el calor. Sin embargo, debe apreciarse que el sensor capacitivo y el sistema de control descritos en la presente memoria pueden implementarse en otros contextos en los que puede utilizarse un enclavamiento (por ejemplo, un mecanismo de activación/desactivación) y un valor capacitivo de un fluido dentro de un receptáculo puede utilizarse para controlar el enclavamiento (por ejemplo, cualquiera de los diversos sistemas con un depósito de fluido y componentes de control de suministro, o similares). Cabe señalar que la misma operación descrita se aplicará también en otros contextos, como cuando el líquido de limpieza está presente, o no, en la cubeta a efectos de la operación de limpieza de la cubeta.

Como se ilustra, por ejemplo, en la FIG. 5, la freidora 10 con enclavamiento de quemador incluye una cubeta 42. La cubeta incluye una pared frontal 26, paredes laterales derecha e izquierda opuestas 22, 24, y una pared trasera 28. Los tubos del quemador 32 se extienden a través de una porción inferior de la cubeta 42, típicamente a través de las paredes delantera y trasera 26, 28. Por encima de los tubos 32 del quemador puede haber una rejilla 40, en la que la rejilla 40 proporciona una superficie sobre la que puede apoyarse una cesta de freidora (no mostrada pero convencional) cuando se fríen alimentos dentro de la cesta dentro del aceite de cocina, y específicamente aceite de cocina calentado que está dispuesto por encima de los tubos 32 del quemador.

El sensor capacitivo 100, como se ha descrito anteriormente en relación con las FIGS. 1, 2A-2E, y 3, está dispuesto dentro de la cubeta 42 en una posición con el radiador (102, mejor mostrado en la FIG. 1) a un nivel representativo del nivel mínimo deseado de aceite de cocina dentro de la cubeta para la evacuación necesaria del calor de los tubos 32 del quemador para una operación segura. El sensor 100 está provisto para detectar la presencia de aceite de cocina a un nivel necesario para una operación segura, y para proporcionar una señal a un microcontrolador 142 (FIG. 3). El sensor, a través de la electrónica del sensor 140 (descrita anteriormente), proporciona al controlador 142 una señal de valor capacitivo que es representativa de la presencia o ausencia de aceite de cocina próximo al sensor en el nivel necesario dentro de la cubeta 42. El microcontrolador 142 recibe la señal de valor capacitivo y, con base en la señal recibida, proporciona señales de control al enclavamiento del sistema de calefacción 144 para permitir la operación de los quemadores (cuando la señal indica que el aceite de cocina está presente en el nivel necesario) o impide la operación de los quemadores (cuando la señal indica que el aceite de cocina no está presente en el nivel necesario).

Un ejemplo de ubicación del sensor capacitivo de acuerdo con la divulgación se ilustra en las FIGS. 6 a 9. Como se ilustra en la FIG. 7, en el contexto de una cubeta de aceite de cocina, una porción del sensor 100 puede descansar sobre un tubo vertical 120 que se extiende dentro de la cubeta. El tubo vertical 120 tiene una altura que sitúa el radiador 102 del sensor 100 a una altura optimizada para el nivel adecuado del fluido. El cable coaxial de comunicaciones 106 se extiende a través del tubo vertical 120 y se conecta a la electrónica del sensor (140, FIG. 3) que a su vez está conectado eléctricamente al microcontrolador 142. El sensor capacitivo 100 produce un valor capacitivo en función del fluido que rodea al sensor, es decir, entre el sensor y las paredes de la cubeta (en la ubicación representada en las figuras la parte frontal 26 y la pared adyacente 22 de la cubeta 46), actuando la sonda del sensor como una placa de un condensador y la(s) pared(es) de la cubeta como una segunda placa del condensador. La capacitancia del aceite de cocina (calentado o alrededor de la temperatura ambiente) es significativamente diferente de la capacitancia del aire, de tal manera que el microcontrolador 142, recibe una señal de valor capacitivo que es representativa de la capacitancia medida del fluido presente. En función del valor capacitivo, el microcontrolador 142 envía señales de control al enclavamiento 144 del sistema de calefacción para permitir o impedir la operación de los quemadores. Debe apreciarse que con la programación apropiada, el microcontrolador 142 puede determinar qué tipo de fluido está próximo al sensor o puede determinar la presencia de residuos u otro material dentro del fluido.

En algunas realizaciones, el sensor 100 puede calibrarse de forma que la capacitancia detectada (y por tanto la existencia y el nivel de fluido próximo al sensor) se base específicamente en el posicionamiento del sensor 100 dentro de la cubeta. Es decir, el valor capacitivo detectado puede ser una función de la posición del sensor con respecto a, por ejemplo, una de las paredes de la cubeta (22, 26), o en otro ejemplo la pared lateral de un tubo quemador 32. Aunque el sistema puede calibrarse basándose en la posición específica del sensor dentro de la cubeta, en relación con una estructura de la cubeta, una persona con conocimientos ordinarios en la materia debería apreciar que la calibración puede basarse en estructuras que no sean de la cubeta, colocadas en proximidad al sensor y que formen parte del circuito/sistema tal como se describe en la presente memoria. Por lo general, debe existir espacio suficiente entre el sensor y la estructura (por ejemplo, la pared) para que se coloque una cantidad de fluido entre el sensor y la estructura para que se alcance un nivel de capacitancia fiable y repetible de fluido, por ejemplo, aceite de cocina.

Como se ha descrito, el microcontrolador recibe una señal del sensor 100, a través de la electrónica del sensor 140, que es proporcional a la capacitancia del fluido presente, capacitancia que puede calibrarse en función del tipo de fluido. La memoria en asociación con el microcontrolador (por ejemplo, una tabla de consulta) mantiene información

de capacitancia basada en el tipo de fluido, por ejemplo, intervalos apropiados o "ventanas" de valor capacitivo, que se correlacionan con las señales de control para enviar al enclavamiento del sistema 144, para permitir o impedir la operación del quemador, basado en el tipo de fluido determinado.

5 En una realización específica de acuerdo con la invención reivindicada, el sensor se coloca como se representa en la FIG. 8, 8A y 9, con el sensor 100 dispuesto dentro de un espacio 99 dentro de la cubeta 42 que está próximo a la pared lateral 32b del tubo del quemador, y a las paredes delantera y derecha 26, 22 de la cubeta 42. Este posicionamiento permite que el sensor 100 interactúe con el aceite de cocina (o la falta del mismo) dentro de la cubeta 42, pero protegido por las paredes de la cubeta y el lateral del tubo del quemador para minimizar los daños durante el uso de la freidora 10. Como se ilustra, el sensor puede colocarse con su centro 112 espaciado de manera sustancialmente uniforme entre la pared lateral derecha 22 y el tubo del quemador adyacente 32, como se representa con el espacio X. En este ejemplo, el centro 112 del sensor 100 está dispuesto aproximadamente a 2,286 centímetros (0,9 pulgadas) de la pared lateral derecha 22 y aproximadamente a 2,286 centímetros (0,9 pulgadas) del tubo del quemador 32 (distancia Z). La circunferencia exterior del sensor 100, y específicamente del radiador 102) en esta realización ilustrativa es de aproximadamente 1,905 centímetros (0,75 pulgadas), estableciéndose un espacio de aproximadamente 1,3208 centímetros (0,52 pulgadas) entre la pared exterior del radiador 102 y la pared derecha 22 y así como el tubo del quemador 32. En esta realización, el centro 112 del sensor se coloca aproximadamente a 1,524 centímetros (0,6 pulgadas) de la pared frontal 26 de la cubeta 42 (Y), así como aproximadamente a 1,524 centímetros (0,6 pulgadas) de una pared 29 que es sustancialmente paralela a la pared frontal 26 y forma el lado de una hendidura hacia dentro 22b de la pared lateral derecha 22 (W) como se discute más adelante. Con una cantidad de aceite de cocina dispuesta en el espacio entre el radiador 102 y las diversas paredes de la cubeta 42 y la pared lateral del tubo del quemador 32, un valor de capacitancia de un fluido particular dentro del espacio (es decir, aceite de cocina) es significativamente diferente de una capacitancia detectada de aire dispuesta en el espacio entre el radiador y las paredes de la cubeta 42. Del mismo modo, el valor capacitivo detectado de ese fluido (por ejemplo, aceite de cocina) es significativamente diferente de una capacitancia detectada de agua que de otro modo podría disponerse en el espacio (por ejemplo, para una operación de limpieza).

Como se muestra en las FIGS. 8 y 8A, en esta realización de ejemplo el sensor 100 está colocado verticalmente con respecto a la superficie superior 32a del tubo del quemador 32 que está próximo al sensor 100. La parte superior del sensor puede alinearse para estar justo por debajo de la superficie superior 32a del tubo del quemador, como se representa por la distancia T. La distancia T puede ser de aproximadamente 0,635 centímetros (0,25 pulgadas). En otras realizaciones, la parte superior del sensor 100 puede estar a la misma altura que la superficie superior 32a del tubo del quemador 32 (es decir, la distancia T es de 0 centímetros). En este caso, el sensor 100 puede estar situado a una altura no superior a la superficie superior 32a de los tubos 32 del quemador, para evitar que el sensor interactúe con una cesta de fritura situada dentro de la cubeta 42 (que normalmente descansa sobre la rejilla 40, como puede observarse en las FIGS. 5 y 6).

35 La posición vertical del sensor 100 dentro de la cubeta 42 está generalmente alineada con la superficie superior 32a del tubo del quemador 32 de manera que la presencia o ausencia de aceite, basada en la capacitancia medida por el sensor 100, es representativa del nivel de aceite que sería necesario para cubrir los tubos del quemador con el fin de eliminar suficientemente el calor del tubo del quemador 32 y transferir ese calor al aceite de cocina dentro de la cubeta 42.

40 En algunas realizaciones, el sensor 100 y el sistema pueden calibrarse para proporcionar una señal que sea entendida por el controlador como que el aceite de cocina rodea al sensor 100 cuando el sensor 100 está totalmente revestido por aceite de cocina (en algunas realizaciones, específicamente el revestimiento del radiador 102), es decir, el aceite de cocina rodea toda la superficie lateral circunferencial del sensor 100. En algunas realizaciones, el sensor 100 y el sistema pueden calibrarse para proporcionar una señal que el controlador entienda que el aceite de cocina rodea al sensor 100 cuando aproximadamente el 90% de la altura vertical, o en otras realizaciones el 90% del área circunferencial total, del sensor 100 está rodeado por el aceite de cocina. Otras calibraciones pueden ser contempladas y dentro del alcance de la divulgación.

Mientras que las realizaciones representadas en las FIGS. 8, 8A y 9 y discutidas en la presente memoria incluyen un sensor dispuesto en una posición particular dentro de la cubeta, debe ser apreciado por los expertos en la técnica que el sensor puede estar situado o dispuesto de otra manera en otros lugares de la cubeta, pero no de acuerdo con la invención reivindicada.

55 En algunas realizaciones, el controlador puede ser programado para proporcionar un mensaje de error al usuario (por medio de un tablero de mensajes, lectura digital, luz de advertencia, o similar cuando la capacitancia medida no cae dentro de un valor (o intervalo de valores) de capacitancia calibrada de aceite de cocina (temperatura ambiente a caliente), agua o aire. En este caso, es posible que el sensor 100 no esté operando correctamente, o es posible que las superficies del sensor 100 o quizás las superficies de las paredes que están próximas al sensor 100 (pared lateral 22, tubo del quemador 32, o similares) estén revestidas con materiales extraños de tal manera que la capacitancia medida difiera de la capacitancia calibrada normalmente. El mensaje de error puede incitar al usuario a investigar la causa y a tomar medidas para subsanarla, por ejemplo, limpiando mecánicamente la superficie del sensor 100 o las paredes de la cubeta 42 para intentar borrar el mensaje de error.

5 Como se muestra en las FIGS. 7-9, en algunas realizaciones, las paredes laterales derechas e izquierdas 22, 24 pueden estar configuradas para maximizar la cantidad de aceite que se dispone dentro de la cubeta 42 por encima de los tubos del quemador y minimizar la cantidad de aceite que se encuentra dentro de la cubeta a los lados de los tubos del quemador 32. Esta construcción mejora la circulación del aceite dentro de la cubeta y minimiza el calentamiento localizado del aceite para prolongar su vida útil. En algunas realizaciones, las paredes laterales derechas e izquierdas pueden incluir una región estrechada 22b (la pared lateral izquierda 24 tiene el mismo diseño que la pared derecha 22) en la que la porción de la pared derecha 22b que está alineada con los lados de los tubos de quemador 32 se extiende hacia el interior para minimizar el espacio entre la pared derecha y el lado del tubo de quemador 32, permitiendo al mismo tiempo que el volumen de la cubeta por encima de los tubos de quemador sea más amplio por encima de los tubos de quemador.

10 Aunque el sensor tal como se describe en la presente memoria está configurado y dispuesto para detectar la capacitancia entre el sensor y la pared de la cubeta en la realización ilustrativa, y por lo tanto determinar la capacitancia relativa del fluido (o la falta de fluido) en la cubeta, a partir de la cual se puede determinar que hay suficiente fluido presente con el fin de proporcionar información pertinente a un sistema de control, los expertos en la materia apreciarán que, en lugar de una pared metálica/conductora de la cubeta, el sensor puede utilizarse como se ha descrito para determinar la capacitancia entre el sensor y otra estructura, y que el sensor capacitivo y el sistema de control de acuerdo con la divulgación pueden utilizarse en un contexto diferente al de una cubeta de freír. Por ejemplo, en un contexto sin freidora (o en un contexto de depósito no metálico o metálico), puede proporcionarse una estructura conductora (en lugar de una pared de la estructura de contexto) próxima al sensor, y funcionar de acuerdo con la divulgación para detectar la capacitancia del contenido del depósito.

15 Aunque el sistema de enclavamiento y el sistema de calefacción se describen e ilustran en la presente memoria como sistemas discretos, debe apreciarse que el mecanismo de enclavamiento que controla el sistema controlado (por ejemplo, el sistema de calefacción), como resultado del valor capacitivo, puede ser un sistema integrado con el mecanismo de enclavamiento como parte integrada del sistema controlado, por ejemplo, de calefacción/quemador.

20 Aunque en la presente memoria se describen diversas realizaciones, debe entenderse que la invención no está tan limitada y que pueden introducirse modificaciones sin apartarse de la divulgación. El alcance de la divulgación está definido por las reivindicaciones adjuntas, y todos los dispositivos que entran en el significado de las reivindicaciones, están destinados a ser abarcados en el mismo.

REIVINDICACIONES

1. Una sonda de sensor capacitivo (100), que comprende:

una carcasa cilíndrica metálica (102) dispuesta en un extremo de un conjunto de sensores;

5 un electrodo coaxial (106) interconectado eléctricamente a la carcasa cilíndrica metálica (102), teniendo el electrodo coaxial (106) un conductor central, un dieléctrico alrededor del conductor central, y un conductor exterior, estando el conductor central en continuidad eléctrica con la carcasa cilíndrica metálica (102);

un aislante (107) configurado para encajar adyacente a la carcasa cilíndrica metálica (102), y configurado para aislar eléctrica y térmicamente la carcasa cilíndrica metálica (102) de un elemento de soporte aislante (108); y

10 un conector (113) dispuesto distalmente de la carcasa cilíndrica metálica (102) en el electrodo coaxial (106), y

estando una porción del conector (113) en continuidad eléctrica con la carcasa cilíndrica metálica (102) a través del conductor central del electrodo coaxial (106);

15 en la que la sonda de sensor capacitivo (100) está configurada para colocarse dentro de una cubeta de freidora (42), estando la sonda de sensor capacitivo (100) dispuesta para comunicarse con un volumen de fluido dentro de la cubeta de freidora (42);

en la que la sonda de sensor capacitivo (100) está configurada para estar en comunicación eléctrica con un sistema de control, determinando la sonda de sensor capacitivo (100) y el sistema de control la presencia de fluido en la cubeta de freidora (42);

20 en la que la sonda de sensor capacitivo (100) está configurada para colocarse verticalmente próxima a una pared metálica interior de la cubeta de freidora (42) y está configurada para detectar un valor de capacitancia de un fluido particular dentro de un espacio en la cubeta de freidora (42) entre la carcasa cilíndrica metálica (102) y la pared metálica interior de la cubeta de freidora (42),

25 en la que una parte superior de la sonda de sensor capacitivo (100) está alineada con la superficie superior (32a) de un tubo de quemador (32) próximo a la sonda de sensor capacitivo (100), o justo por debajo de ella.

2. La sonda de sensor capacitivo (100) de la reivindicación 1, incluyendo además un montaje de sensor (108) como elemento de soporte del aislante dispuesto adyacente al aislante (107), teniendo el aislante (107) y el montaje de sensor (108) porciones huecas interiores con el electrodo coaxial (106) extendiéndose a través de las porciones huecas interiores.

30 3. La sonda de sensor capacitivo (100) de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en la que la carcasa cilíndrica metálica (102) incluye un rebaje (103) que está configurado para recibir un receptáculo (104) encajado a presión en la carcasa cilíndrica metálica (102) para proporcionar un acoplamiento eléctricamente conductor de otros componentes de la sonda de sensor capacitivo (100) con la carcasa cilíndrica metálica (102).

35 4. La sonda de sensor capacitivo (100) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el electrodo coaxial (106) es un cable coaxial, y en la que una porción (105) del cable coaxial que forma el electrodo coaxial (106) se ajusta a presión en un receptáculo (104) ajustado a presión en la carcasa cilíndrica metálica (102) para proporcionar un acoplamiento eléctricamente conductor de la porción (105) del cable coaxial de la sonda de sensor capacitivo (100) con la carcasa cilíndrica metálica (102).

40 5. La sonda de sensor capacitivo (100) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el aislante (107) tiene roscas que están configuradas para enroscarse en una porción de la carcasa cilíndrica metálica (102).

6. La sonda de sensor capacitivo (100) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el aislante (107) está construido con un material que aísla contra al menos uno de transmisión eléctrica o transmisión de calor hasta aproximadamente 260 grados Celsius (500 grados Fahrenheit).

7. Un sensor capacitivo y sistema de control, que comprende:

45 la sonda de sensor capacitivo (100) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la sonda de sensor capacitivo (100) está configurada para estar dispuesta dentro de una cubeta de freidora (42) para comunicarse con un volumen de fluido dentro de la cubeta de freidora (42);

50 en el que la sonda de sensor capacitivo (100) está en comunicación eléctrica con un sistema de control, estando la sonda de sensor capacitivo (100) y el sistema de control configurados para determinar la presencia de fluido en la cubeta de freidora (42);

en el que la sonda de sensor capacitivo (100) tiene la carcasa cilíndrica metálica (102) configurada para situarse cerca de una pared metálica interior de la cubeta de freidora (42) y está configurada para detectar un valor de capacitancia de un fluido particular dentro de la cubeta de freidora (42) dentro de un espacio entre la carcasa cilíndrica metálica (102) y la pared metálica interior de la cubeta de freidora (42);

5 electrónica de sensor (140) que procesa una señal en comunicación electrónica con la sonda de sensor capacitivo (100); y

un controlador (142) que recibe la señal de la electrónica del sensor (140) que representa un valor capacitivo de la sonda de sensor capacitivo (100) y transmite señales de control para controlar la operación de uno o más dispositivos (144, 146) con base en el valor capacitivo.

10 8. El sensor capacitivo y sistema de control de la reivindicación 7, en el que el controlador (142) está configurado para permitir la operación de uno o más dispositivos (144, 146) cuando la señal recibida de la electrónica del sensor (140) es representativa de fluido que se dispone dentro de la cubeta en o por encima de un nivel de la sonda de sensor capacitivo (100), y en el que el controlador (142) está configurado para impedir la operación de uno o más dispositivos (144, 146) cuando la señal recibida de la electrónica del sensor (140) es representativa de fluido que no se dispone
15 dentro de la cubeta en o por encima de un nivel de la sonda de sensor capacitivo (100).

9. Un procedimiento de construcción de un sensor capacitivo y sistema de control, que comprende:

proporcionar una sonda de sensor capacitivo (100) al

proporcionar una carcasa cilíndrica metálica (102) dispuesta en un extremo de un conjunto de sensores;

20 configurar un electrodo coaxial (106) interconectado eléctricamente a la carcasa cilíndrica metálica (102), teniendo el electrodo coaxial (106) un conductor central, un dieléctrico alrededor del conductor central, y un conductor exterior, estando el conductor central en continuidad eléctrica con la carcasa cilíndrica metálica (102);

25 colocar un aislante (107) configurado para encajar junto a la carcasa cilíndrica metálica (102) y configurado para aislar eléctrica y térmicamente la carcasa cilíndrica metálica (102) de un elemento de soporte del aislante (108); y

conectar un conector (113) dispuesto distalmente de la carcasa cilíndrica metálica (102) en el electrodo coaxial (106) con una porción del conector (113) que está en continuidad eléctrica con la carcasa cilíndrica metálica (102) a través del conductor central del electrodo coaxial (106);

30 en el que la sonda de sensor capacitivo (100) está configurada para colocarse dentro de una cubeta de freidora (42) de forma que la sonda de sensor capacitivo (100) está dispuesta para comunicarse con un volumen de fluido dentro de la cubeta de freidora (42);

proporcionar comunicaciones eléctricas entre la sonda de sensor capacitivo (100) y un sistema de control, determinando la sonda de sensor capacitivo (100) y el sistema de control la presencia de fluido en la cubeta de freidora (42);

35 colocar la sonda de sensor capacitivo (100) verticalmente próxima a una pared metálica interior de la cubeta de freidora (42) y de modo que una parte superior de la sonda de sensor capacitivo (100) esté alineada con, o justo por debajo de, una superficie superior (32a) de un tubo del quemador (32) próximo a la sonda de sensor capacitivo (100); y

40 configurar la sonda de sensor capacitivo (100) para que detecte el valor de la capacitancia de un fluido concreto dentro de un espacio entre la carcasa cilíndrica metálica (102) y la pared metálica interior de la cubeta de freidora (42).

10. El procedimiento de la reivindicación 9 que comprende además disponer un montaje de sensor (108) como elemento de soporte del aislante adyacente al aislante (107), teniendo el aislante (107) y el montaje de sensor (108) porciones huecas interiores con el electrodo coaxial (106) extendiéndose a través de las porciones huecas interiores.

45 11. El procedimiento de la reivindicación 9 o de la reivindicación 10, en el que la etapa de configurar un electrodo coaxial (106) interconectado eléctricamente a la carcasa cilíndrica metálica (102) implica conectar eléctricamente un conductor central de un cable coaxial a la carcasa cilíndrica metálica (102).

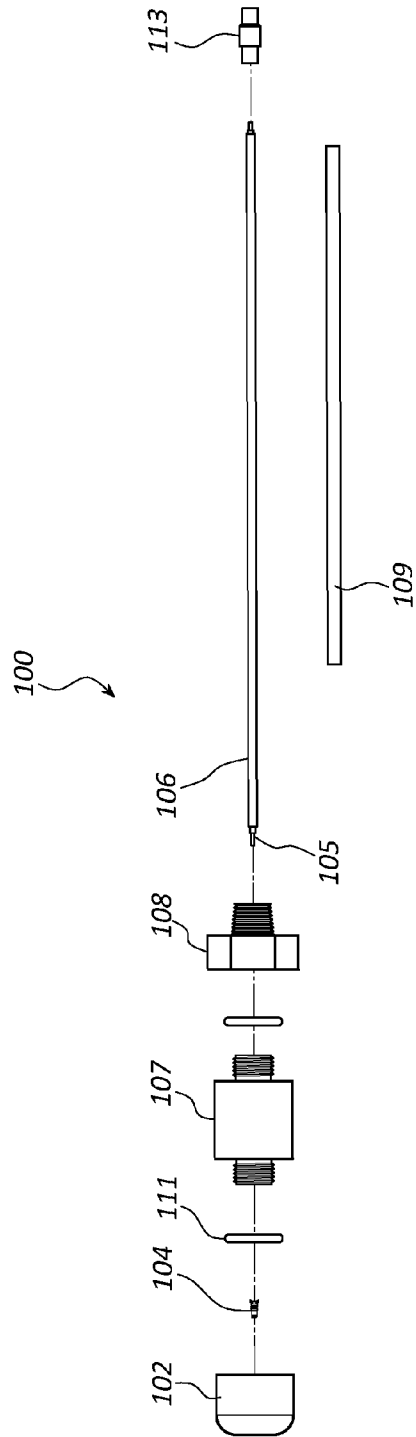


FIG. 1

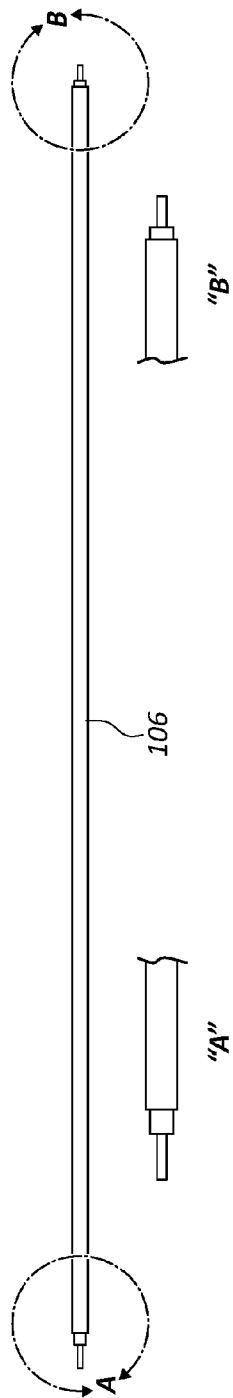
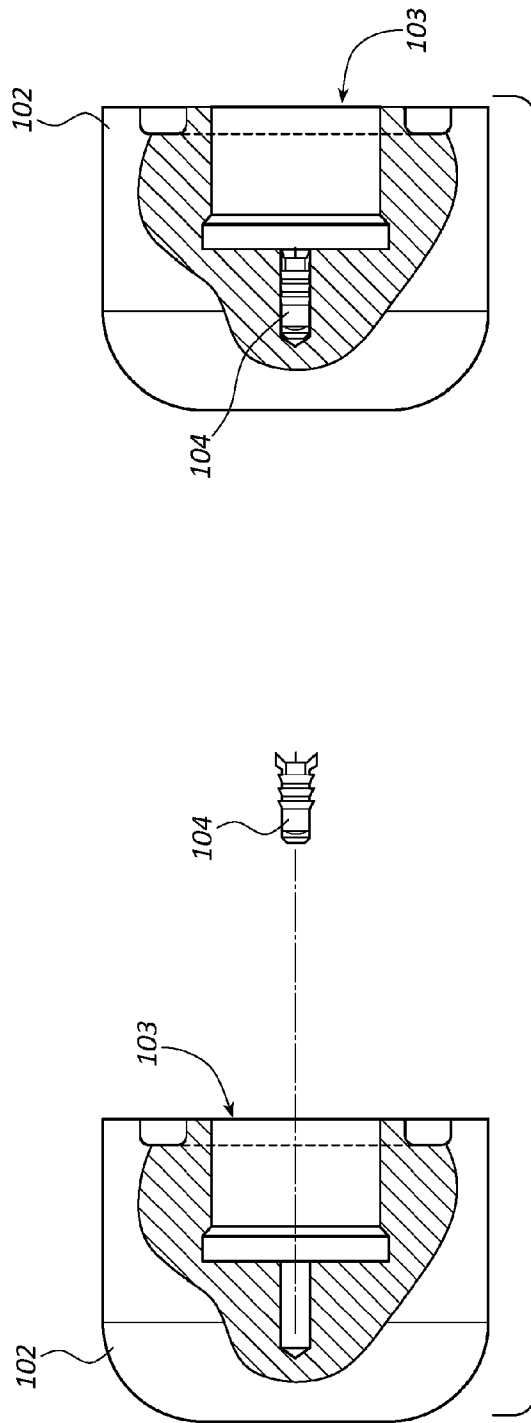


FIG. 2A



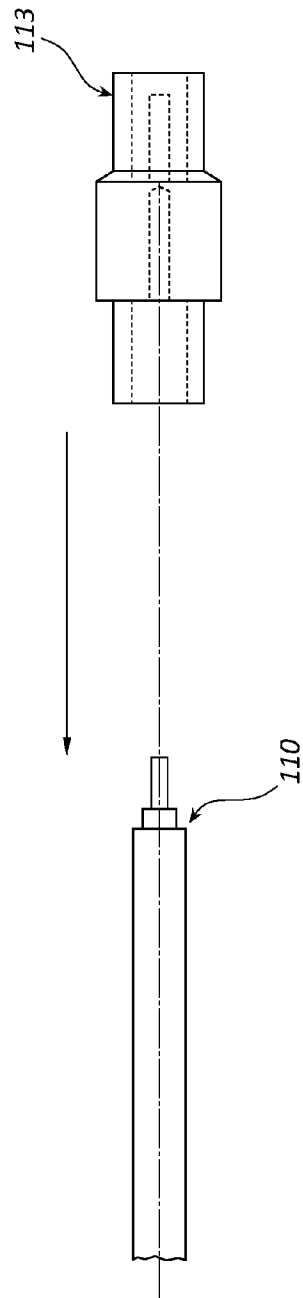


FIG. 2C

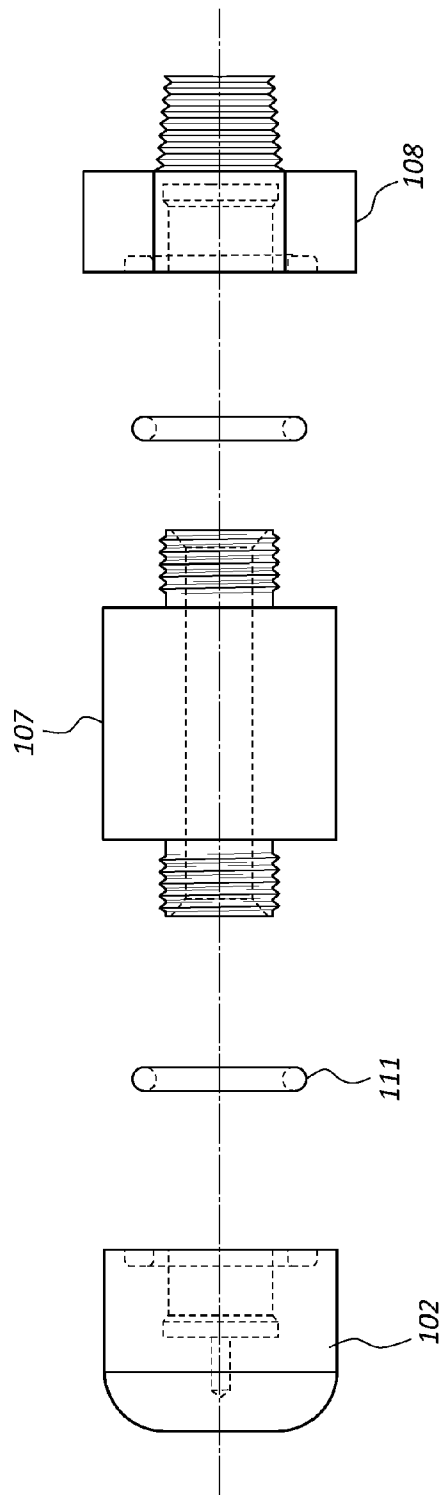


FIG. 2D

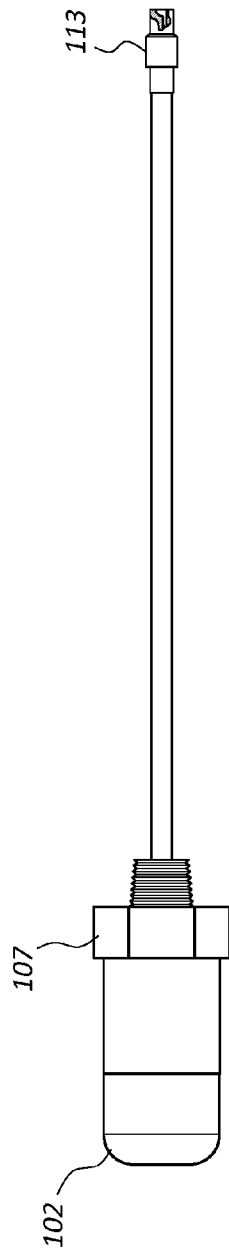


FIG. 2E

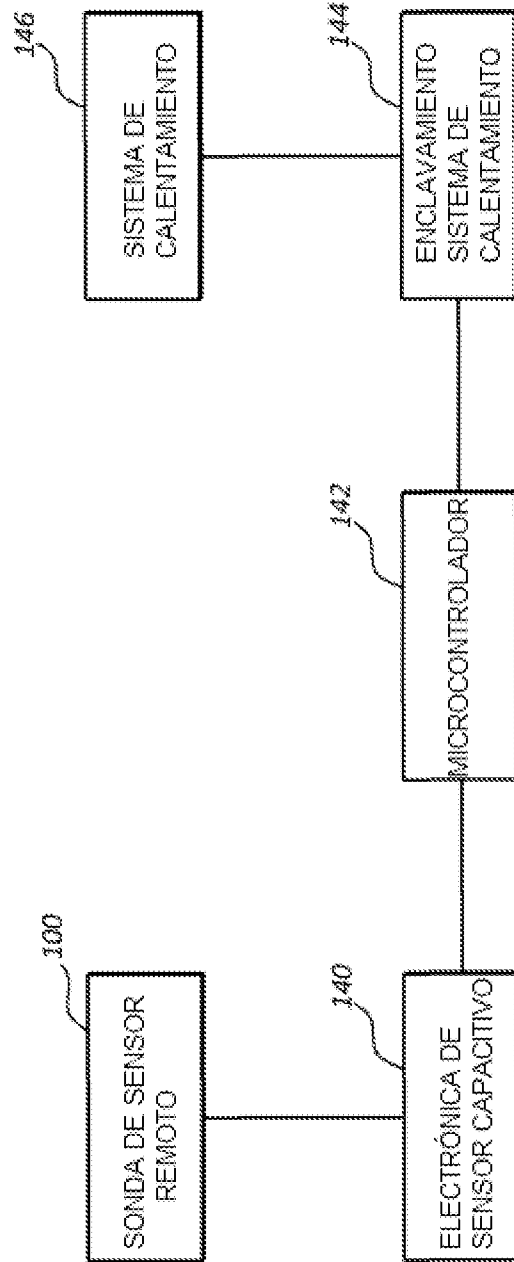


FIG. 3

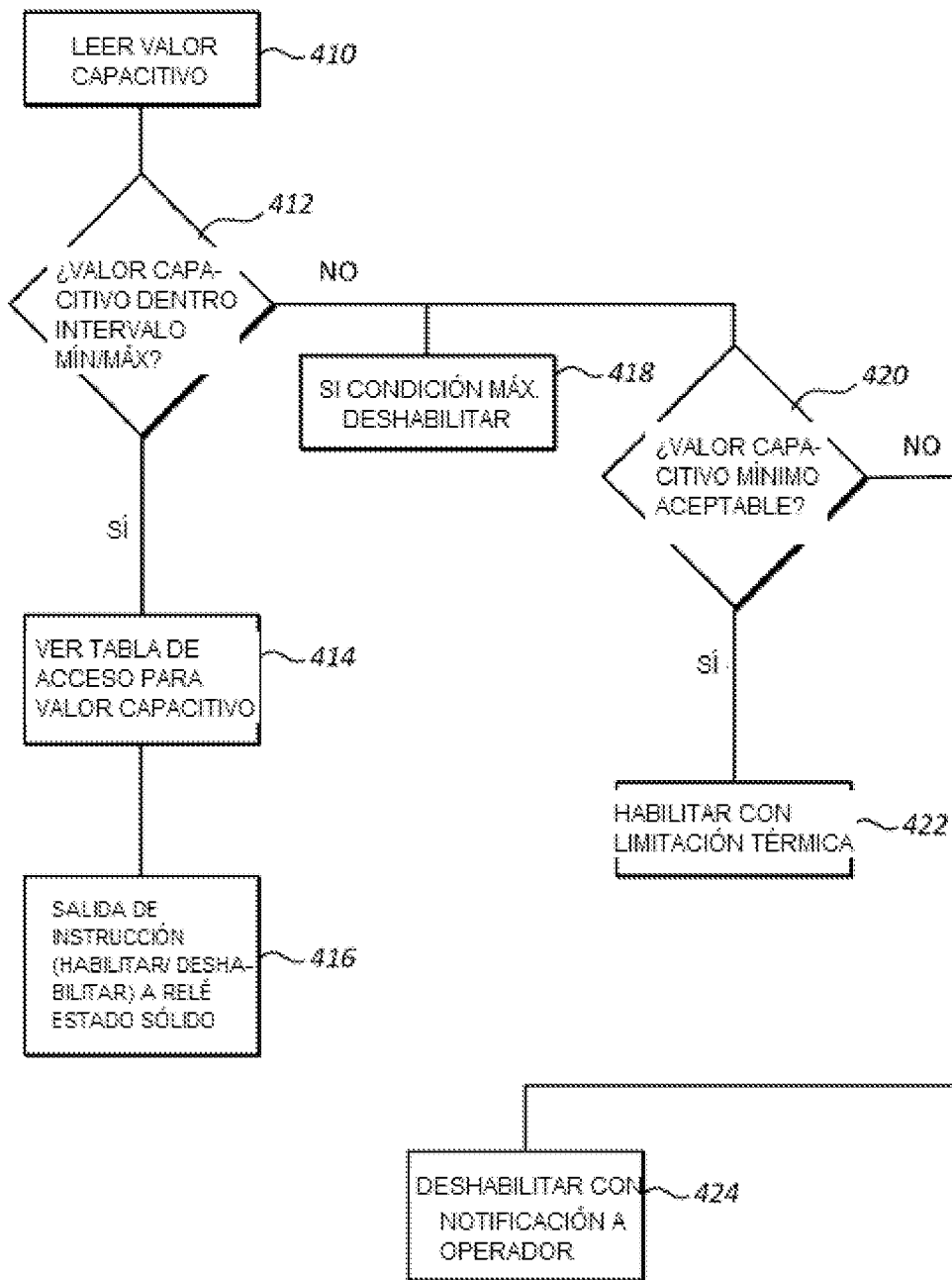


FIG. 4

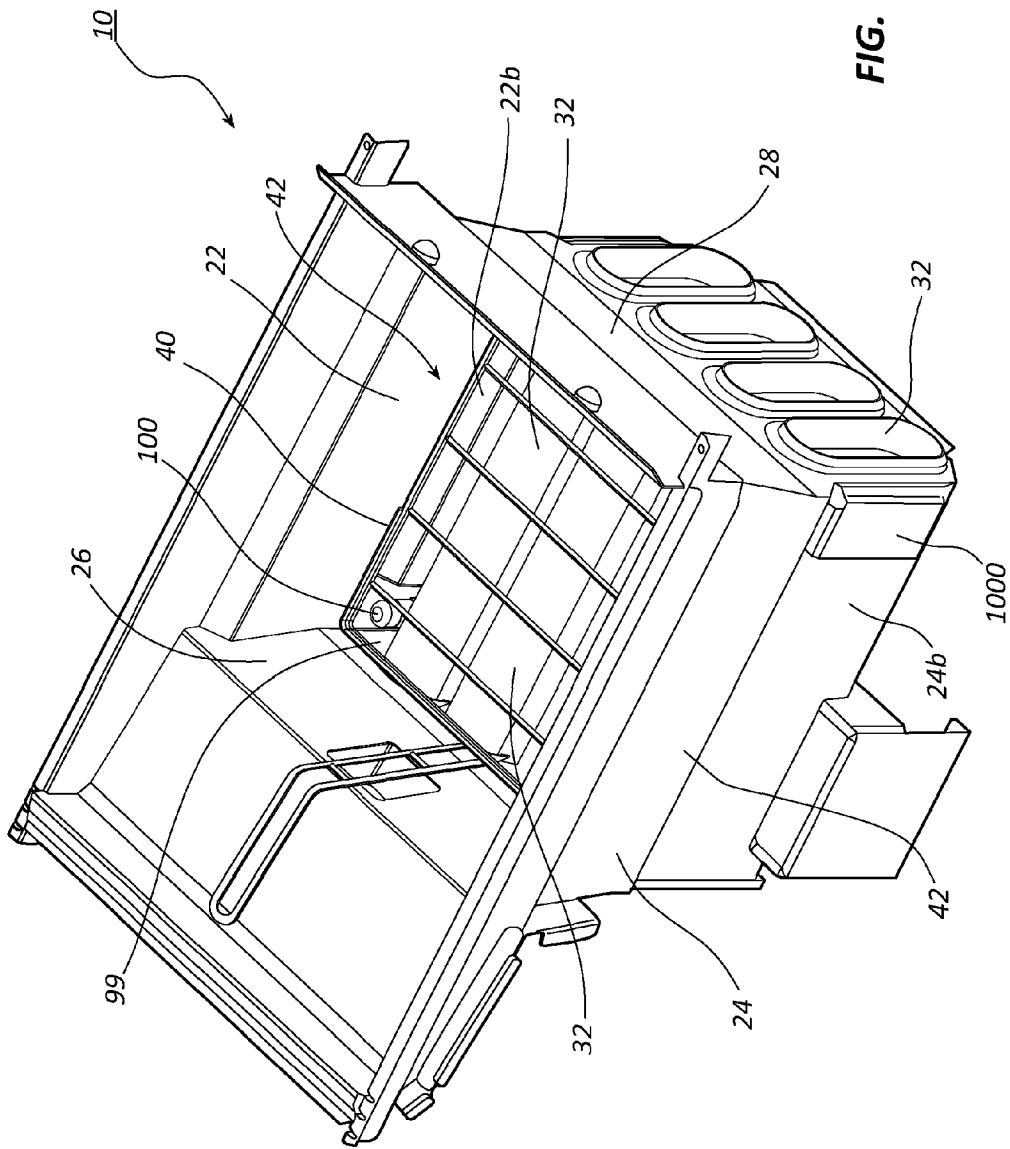


FIG. 5

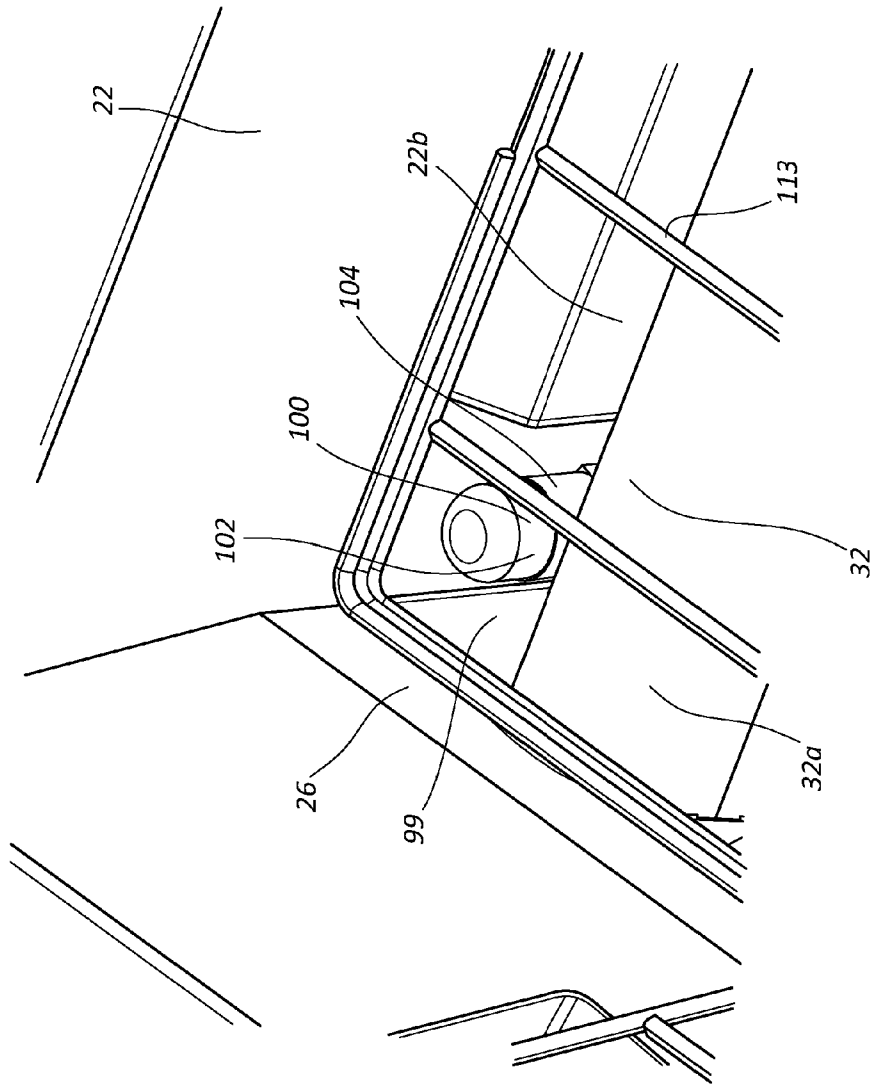


FIG. 6

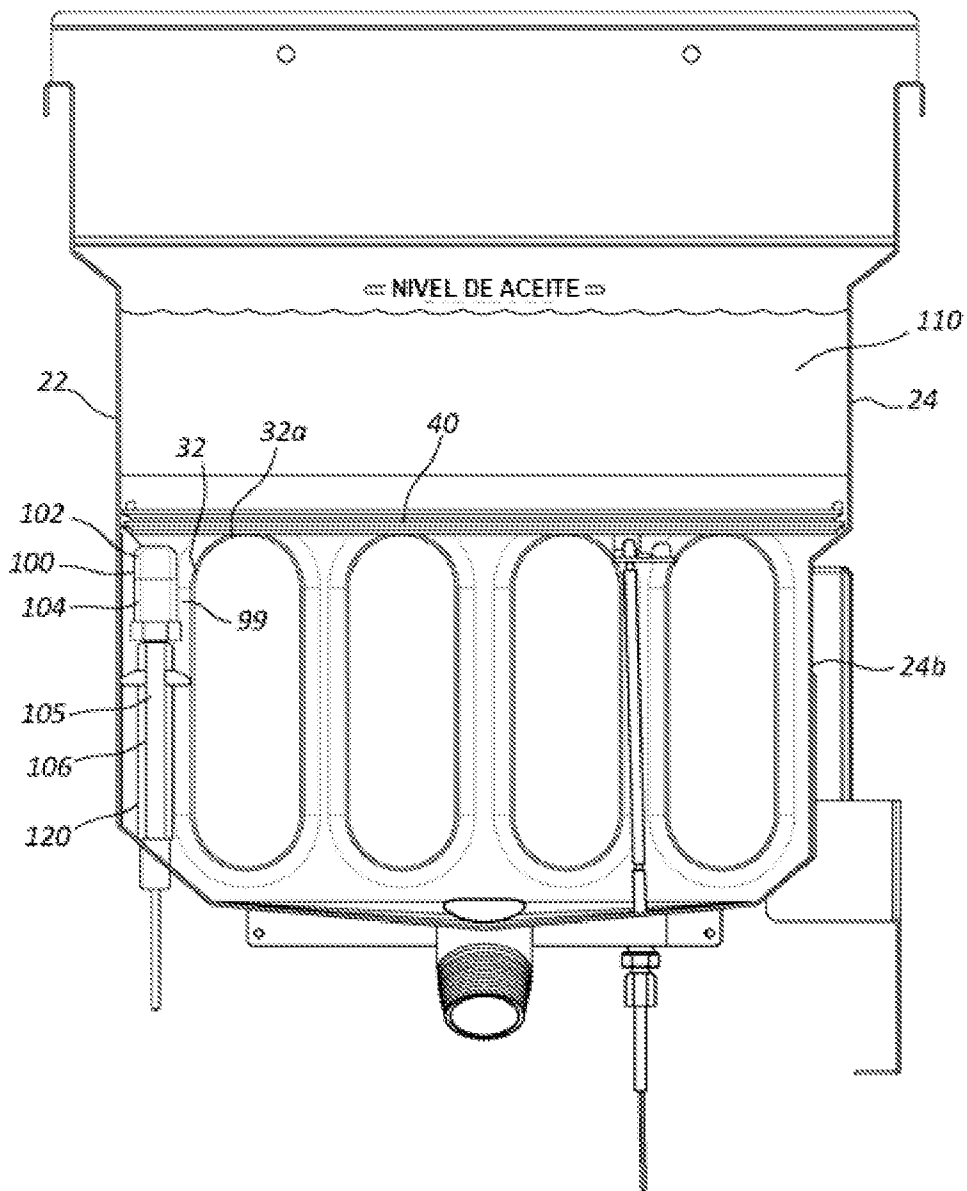


FIG. 7

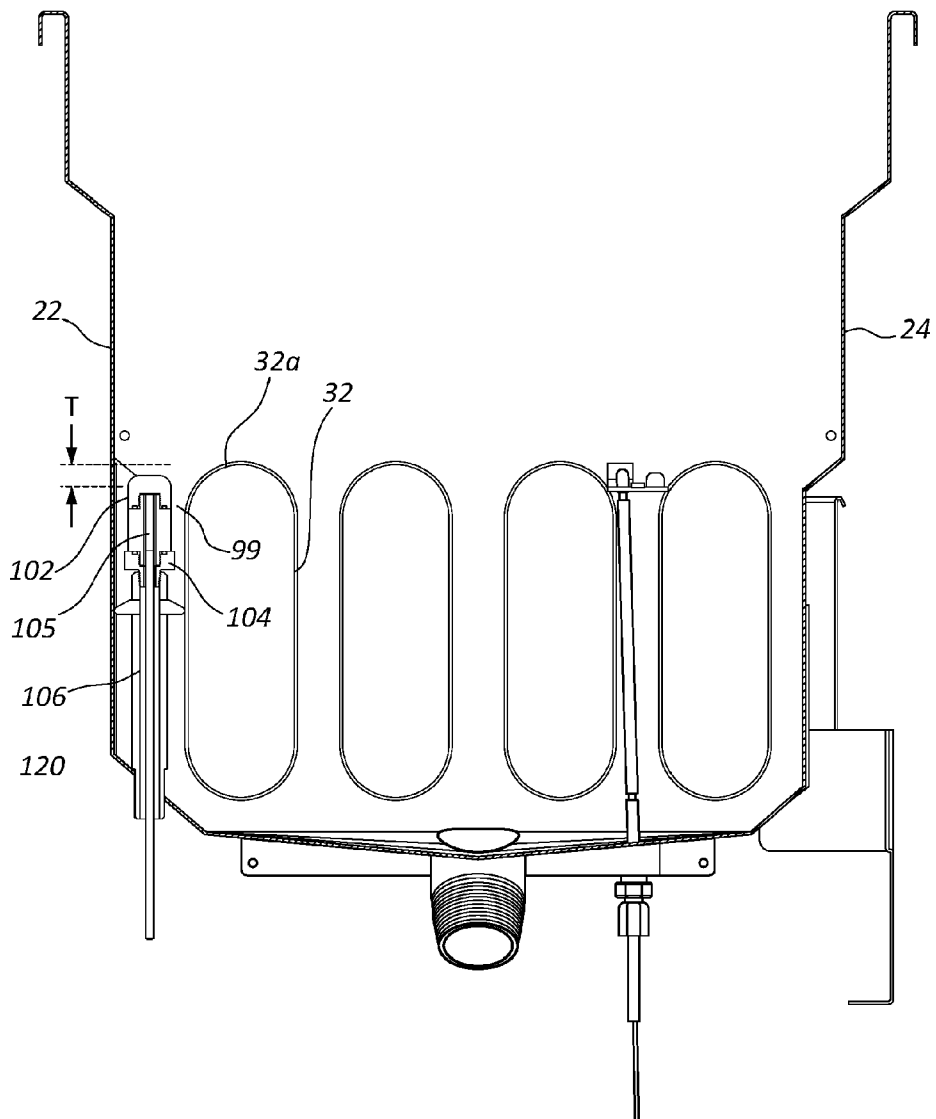


FIG. 8

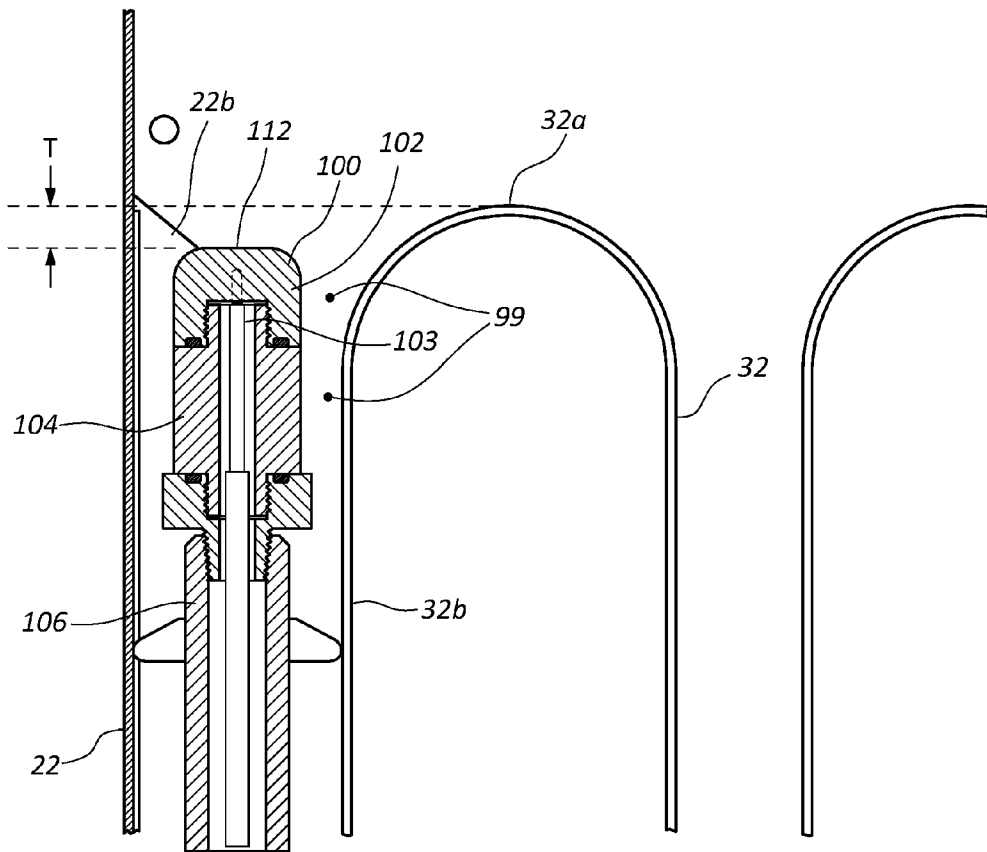


FIG. 8A

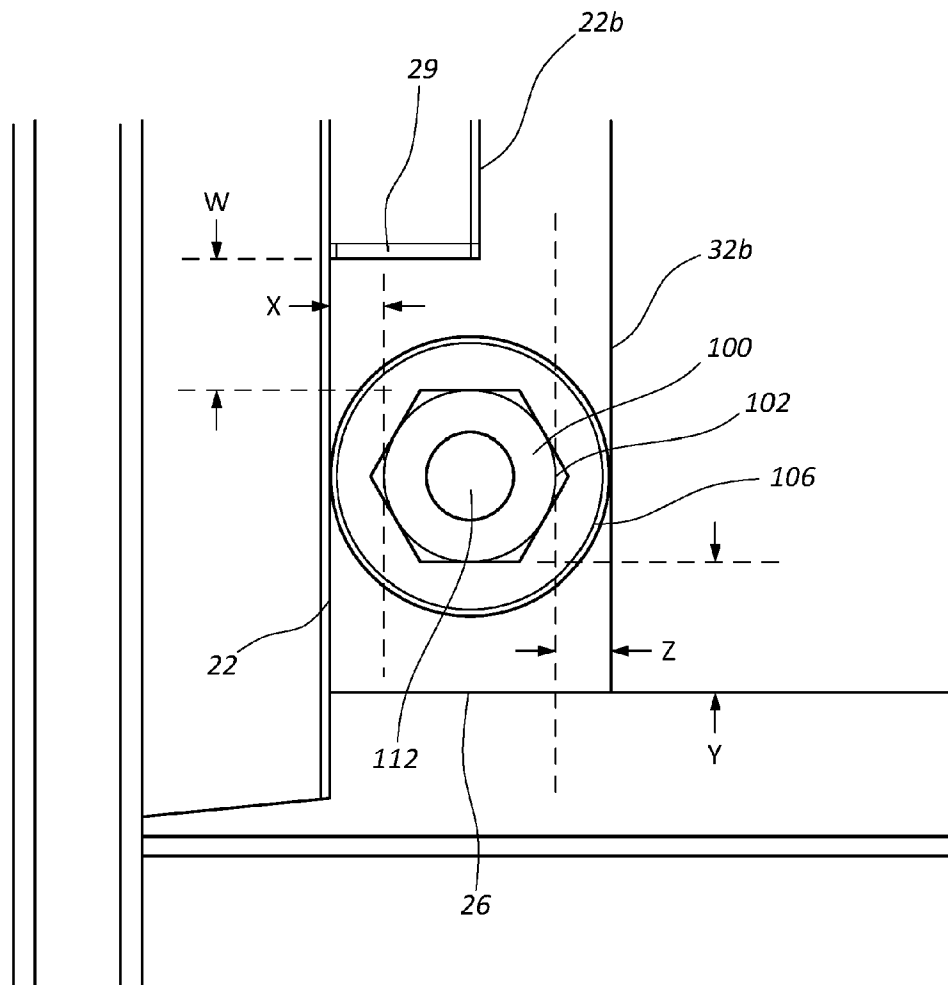


FIG. 9