

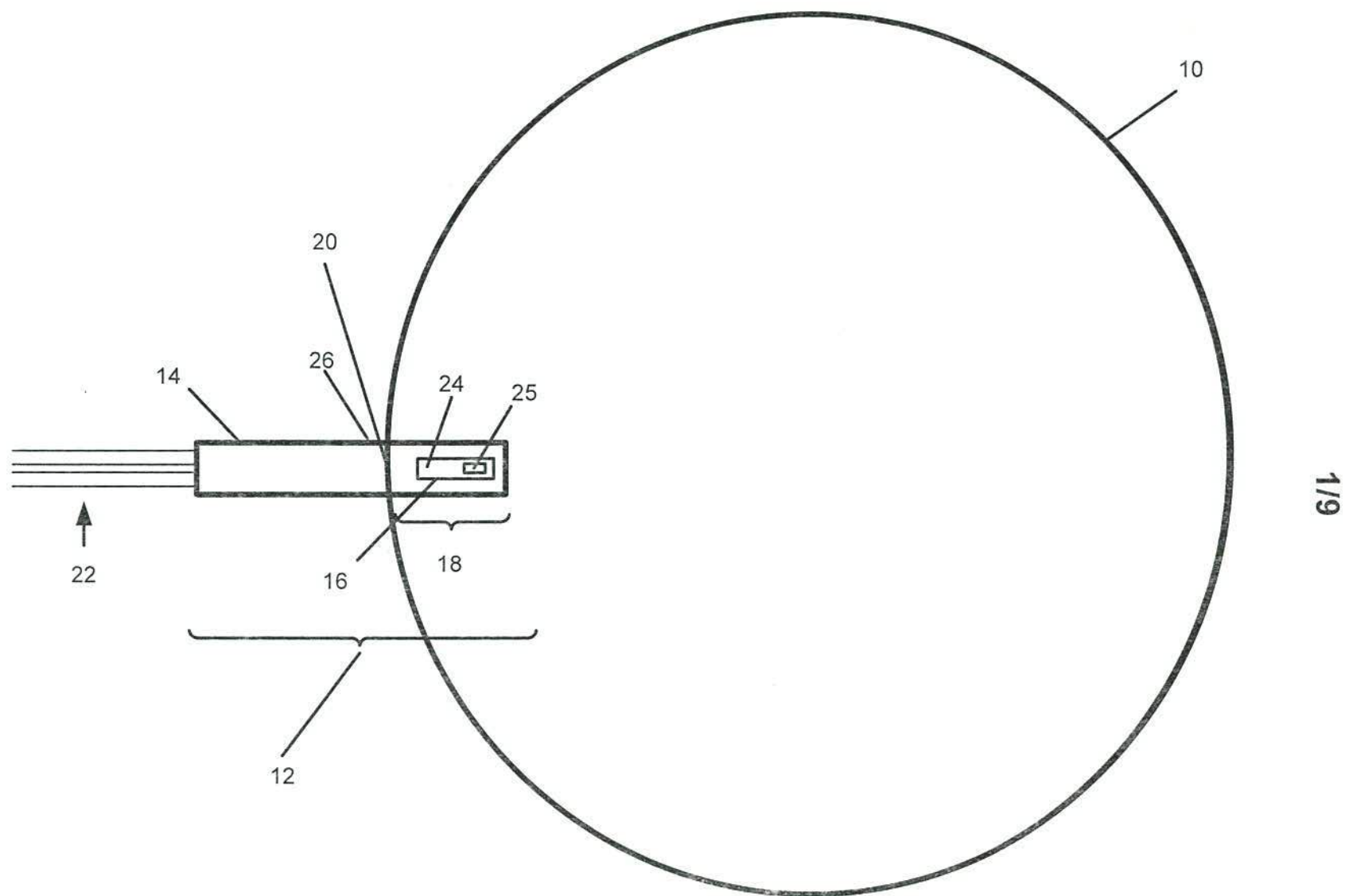


Figure 1

2/9

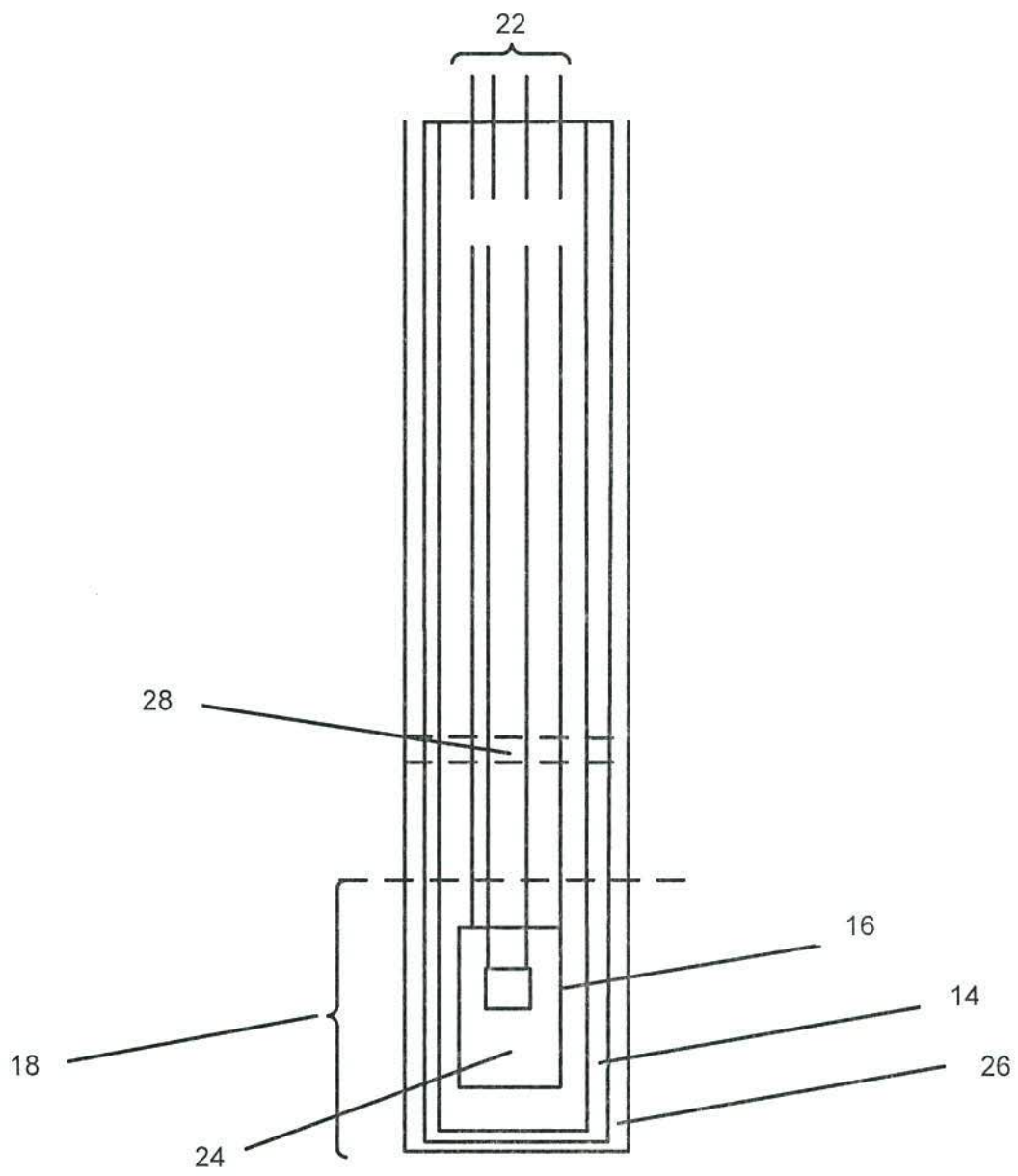
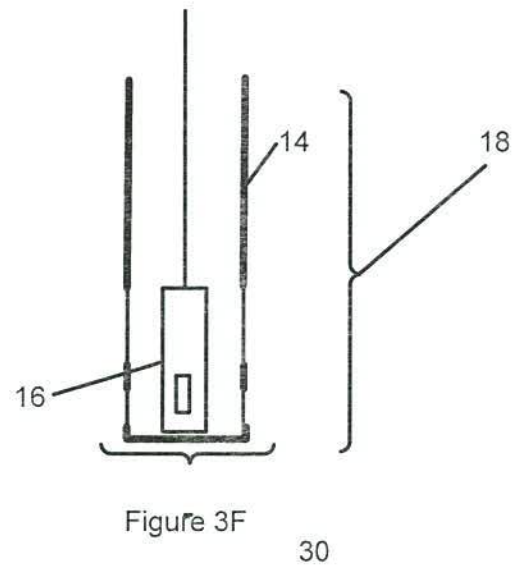
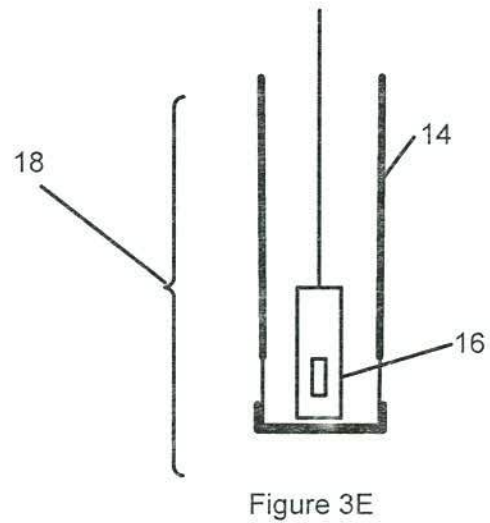
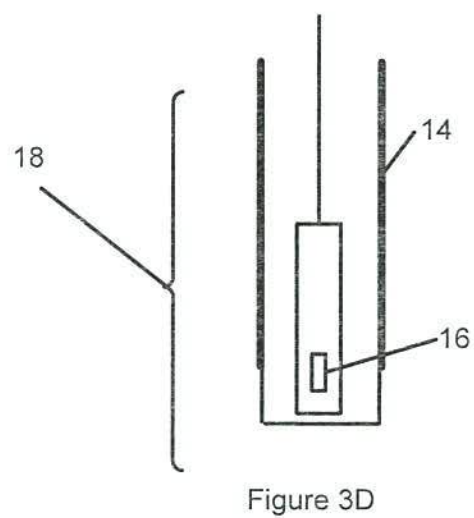
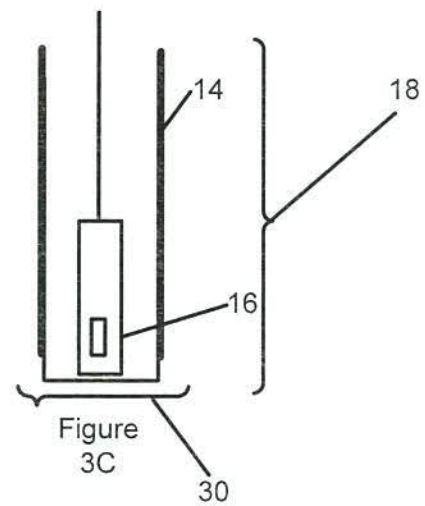
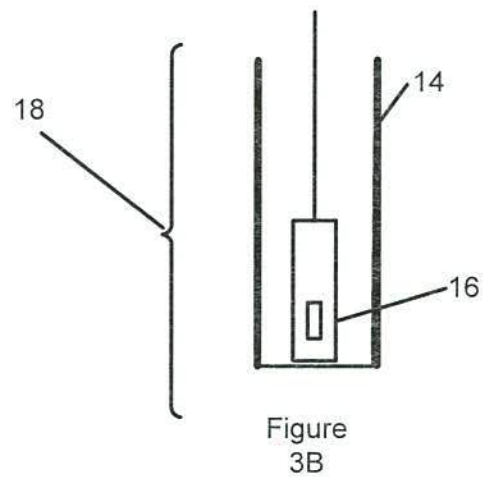
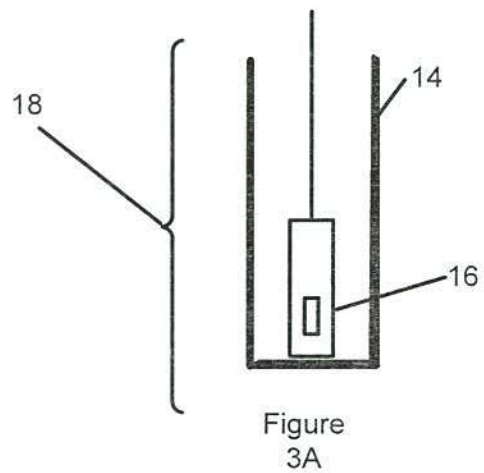


Figure 2



3/9

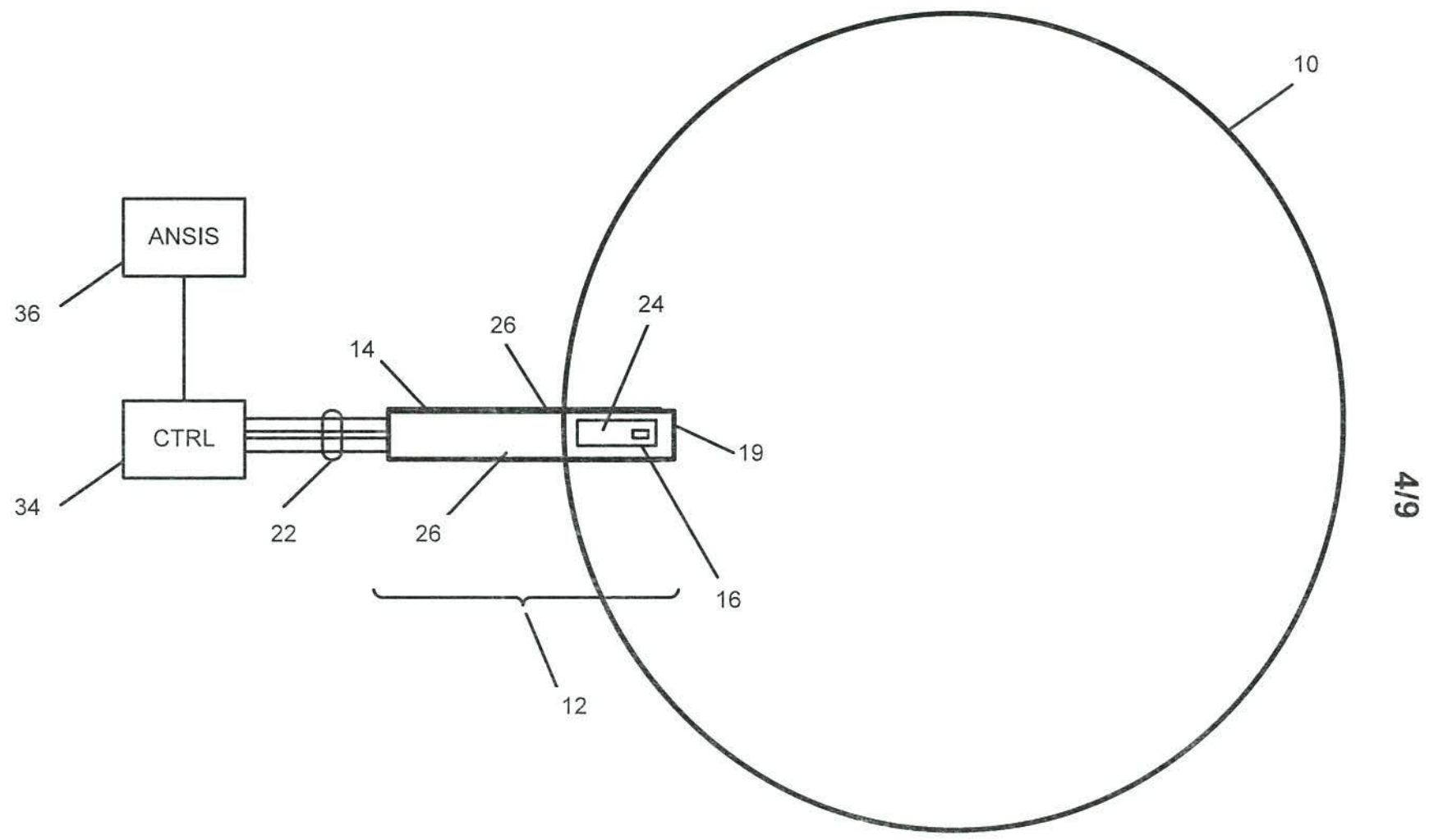
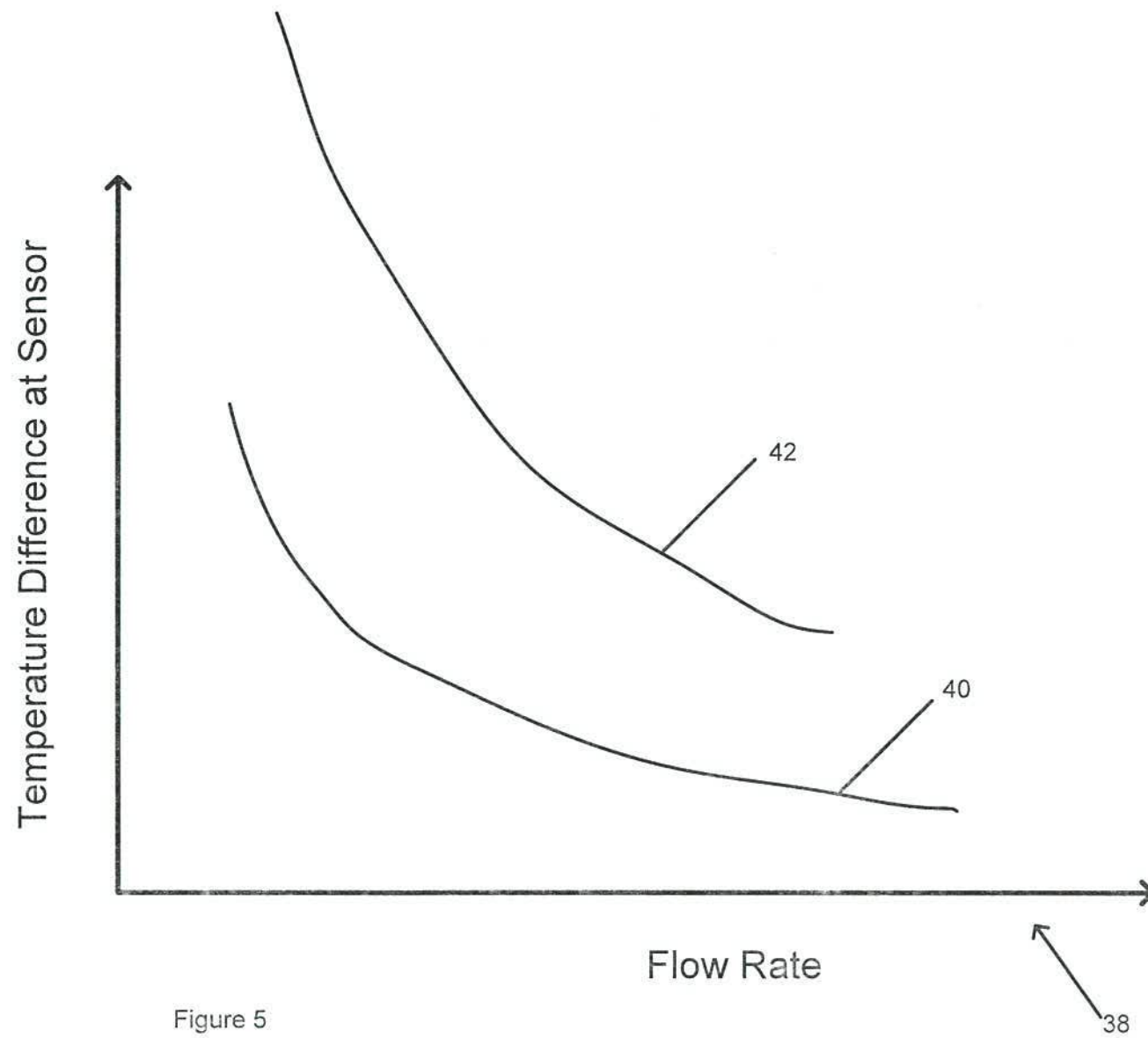


Figure 4



5/9

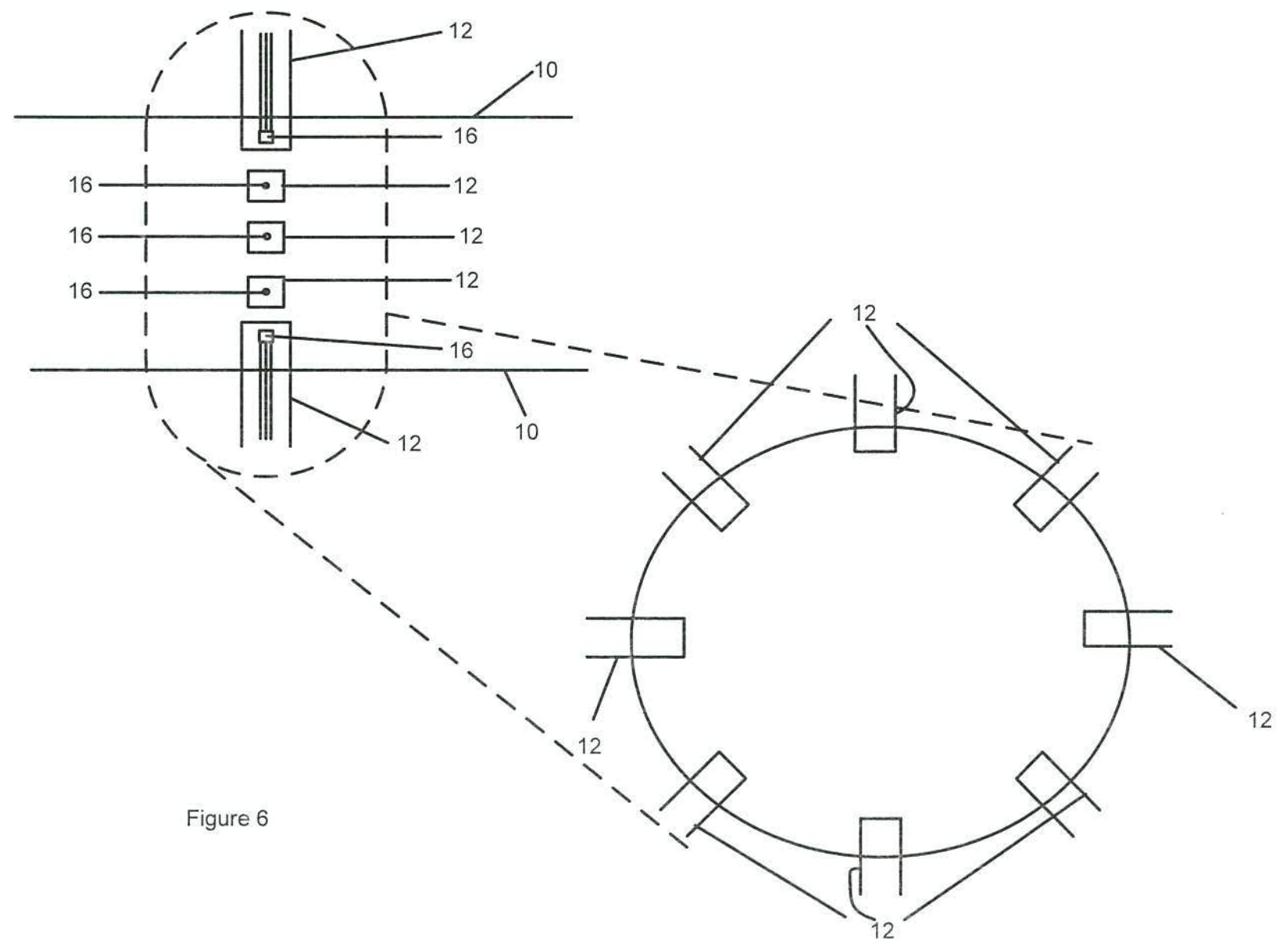


Figure 6

6/9

7/9

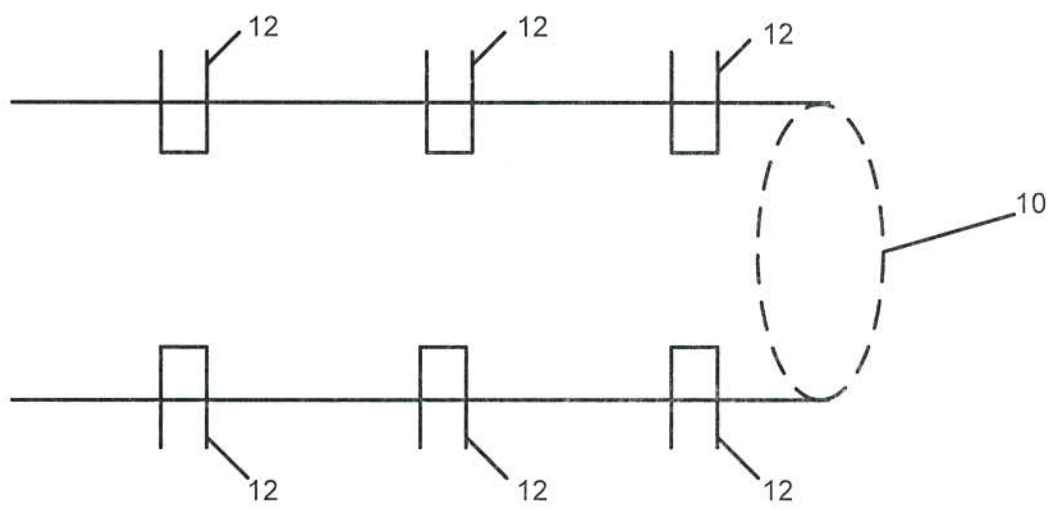


Figure 7

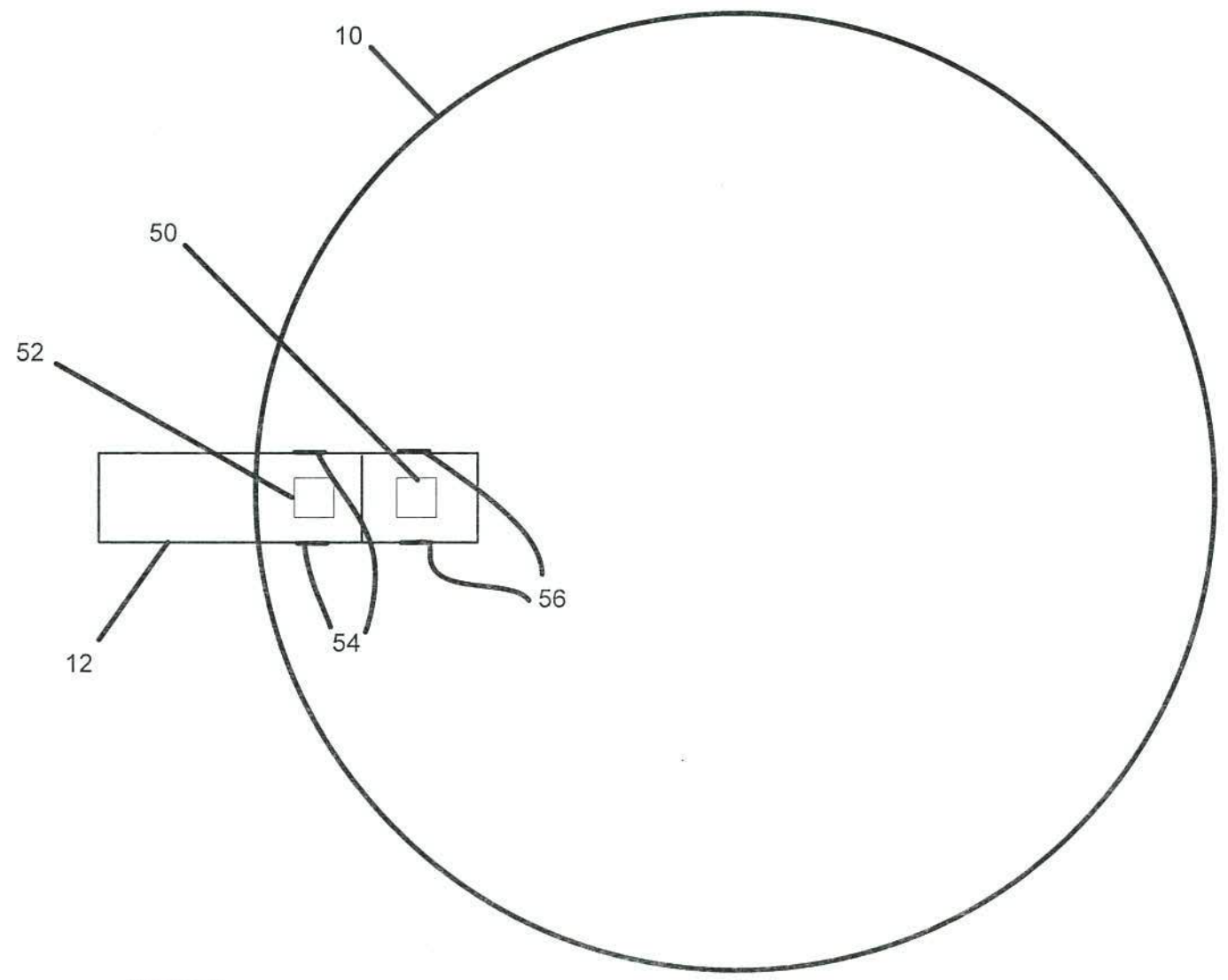


Figure 8

6/8

9/9

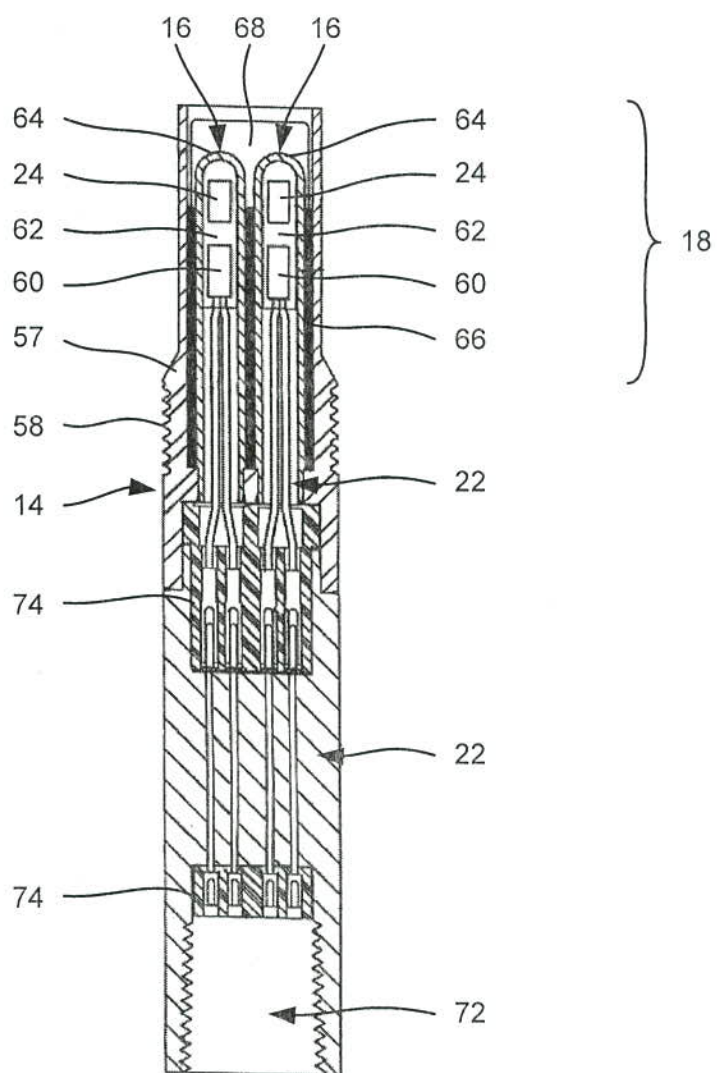


Figure 9

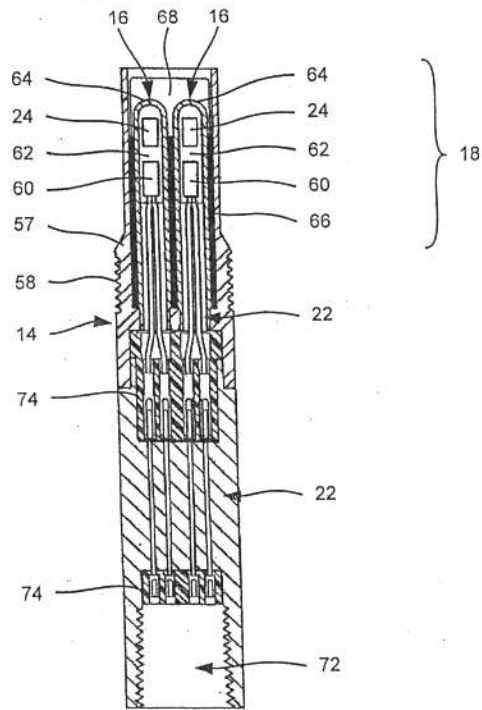


Figure 9

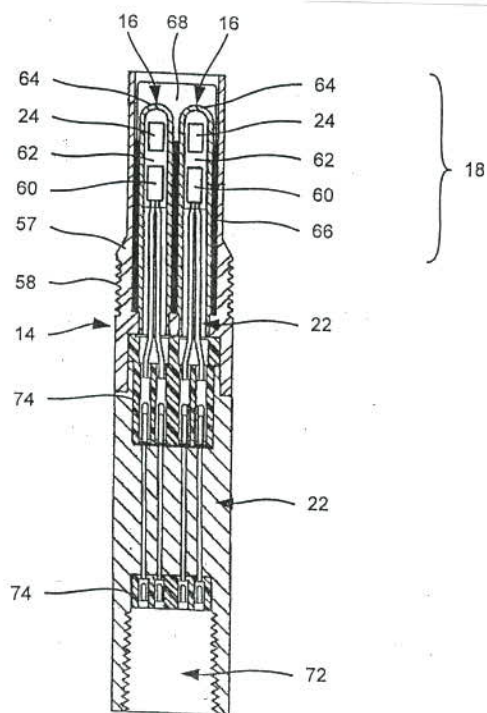


Figure 9

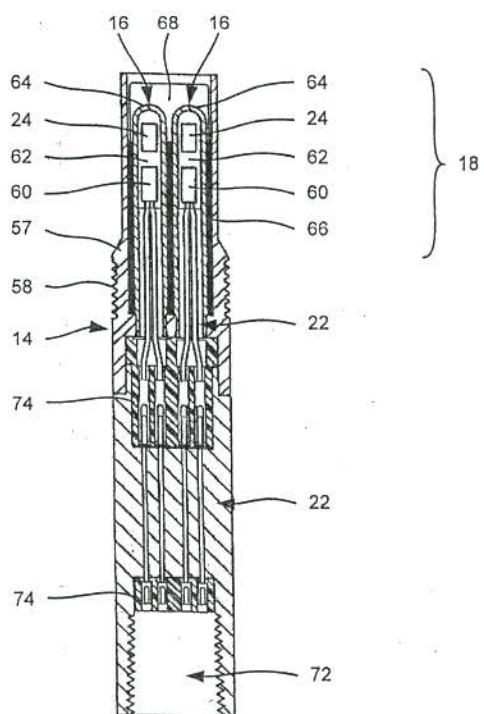


Figure 9

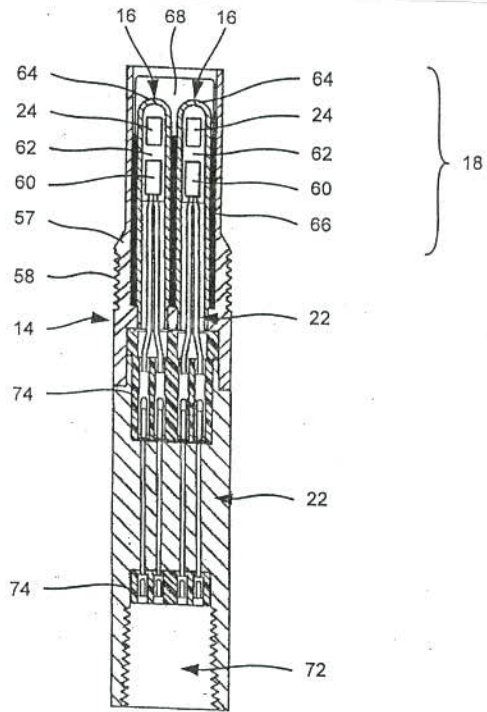


Figure 9

Resumen

Un dispositivo para medir la velocidad de flujo de un fluido que comprende. El dispositivo comprende un elemento de calentamiento, una carcasa, y un detector. El elemento de calentamiento está situado en un interior de la mencionada carcasa, la cual carcasa define un primer trayecto térmico del elemento de calentamiento a una primera región de un exterior de la carcasa y un segundo trayecto térmico del elemento de calentamiento a una segunda región del exterior de la carcasa. El detector está configurado para detectar una propiedad asociada con la transferencia de calor del elemento de calentamiento al exterior de la carcasa. El primer trayecto térmico tiene una primera conductividad térmica y el segundo trayecto térmico tiene una segunda conductividad térmica. La primera conductividad térmica es mayor que la segunda conductividad térmica. La primera región del exterior de la carcasa es más pequeña que la segunda región del exterior de la carcasa.



Radicado: NC2019/0000051

Folios: 22

Dependencia: 2020 Fecha: 2019-01-04 11:59:44

Tipo aplicación: Solicitud PCT

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTILII

☐	Indicación que se solicita una patente.
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Descripción de la invención
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☒ MODELO DE UTILIDAD PCT ☐ Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☒	Indicación que se solicita una PCT
☒	Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
☒	Dibujos de ser estos pertinentes
☒	Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
Completa ☒	Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita Diseño industrial
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita un esquema de trazado
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica de un esquema de trazado
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐

FOR PATENTS AND TRADEMARKS IN

COLOMBIA

PODER

(1)

domiciliado en (2)

nombra al Dr. Germán Castillo Grau y/o Adriana Castillo Gibsone y/o Luis Felipe Castillo Gibsone

con oficinas en la Carrera 13 No. 37-43, Piso 12 en Bogotá, D.C., Colombia como sus representantes con poder especial amplio y suficiente, para recabar de las oficinas y autoridades Colombianas, administrativas, judiciales o de policía, en primera o segunda instancia, la Obtención de Patentes de Invención, Registro de Marcas, de Diseños Industriales, de Nombres y Enseñas Comerciales, de Registros Sanitarios, Nombres de Dominio, Variedades Vegetales, lo mismo que trasposos, extensiones, renovaciones, cambios de nombre y domicilio, registro de licencias de explotación y registro de licencias de uso referentes a tales actuaciones, a cuyo efecto les faculta para dar ante dichas autoridades todos los pasos necesarios al objeto indicado, elevar solicitudes, formular descripciones, enmiendas, protestas, declaraciones, apelaciones y reclamos, solicitar la aplicación de medidas cautelares, aceptar en nuestro nombre y representación la Cesión de derechos de invención y de patente de invención que se nos haga por cualquier persona, abonar todos los impuestos cuotas y pagos determinados por la ley, recibir todos los documentos y valores dando el descargo respectivo, llenar cualesquiera otros requisitos, desistir, y tomar en fin todas las medidas que creyeren conducentes al resguardo de nuestros intereses y en caso de presentarse oposiciones para que intervengan como demandantes o como demandados, con todas las demás facultades legales necesarias. Este poder comprende además las facultades de recibir, desistir, transigir, comprometer, sustituir, revocar sustituciones, recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extra-judiciales.

Todas estas facultades están limitadas exclusivamente a los registros marcarios 373194, 373729 y 383198.

Dado y firmado en (4)

Firma/Signature

Corporate Seal to be Affixed (not mandatory)

POWER OF ATTORNEY

(1) GEOL & CAS UK LIMITED

domiciled in (2) 2 HIGH ST, NAILSEA, BRISTOL, BS48 1BS, UK

hereby appoint Dr. Germán Castillo Grau and/or Adriana Castillo-Gibsone and/or Luis Felipe Castillo-Gibsone

with offices at Carrera 13 No. 37-43, 12th Floor in Bogotá, Colombia as our representatives with special ample and sufficient power to obtain from the offices and Colombian authorities, administrative, judicial and police, in first or in second instance, Patents of Invention, registration of Trade or Service Marks, Industrial Designs, of Commercial Names and Ensigns, Health and Sanitary Registrations, Domain Names, Plant Varieties, as well as assignments, extensions, renewals, changes of names and addresses, registration of licenses of exploitation and licenses of use referring to said actions who are empowered to take before said authorities all of the necessary steps for the purposes indicated, to file applications, to formulate descriptions, corrections, protests, declarations, appeals and claims, apply for precautionary measures, to accept on our behalf and representation the assignment of rights on invention and titles of invention that may be done to us by any person, to pay all taxes, quotas and payments prescribed by law, to receive all the documents and proceeds giving the respective acquittance or receipt, to fulfill any other requisites to desist and take in fact any other measures that may be deemed conducive to the safeguard of our interests, and in case oppositions are presented to intervene as plaintiff or defendant, with all necessary legal faculties. This power includes the faculties to receive, desist, compromise, transact, substitute it in all or in part, to revoke substitutions, to receive notifications and to appoint judicial or extra-judicial attorneys.

All of these powers are limited to trade mark registrations: 373194, 373729, 383198.

Given and signed in (4)
NEWCASTLE UPON TYNE, UK

13 JAN 2015

Signature Attested by Phillip Jones
Solicitor and Notary
Windsor House, Victoria Street,
Windsor, Berks, SL4 1EN, England,
Tel: 01753 851591

16/3/15

Resumen

En un primer aspecto se proporciona un dispositivo para medir la velocidad de flujo de un fluido. El dispositivo comprende: un elemento de calentamiento; una carcasa, el cual elemento de calentamiento se encuentra situado en un interior de la mencionada carcasa, la cual carcasa está configurada para definir un primer trayecto térmico del elemento de calentamiento a un exterior de la carcasa y un segundo trayecto térmico del elemento de calentamiento al exterior de la carcasa, los cuales primero y segundo trayectos tienen diferentes conductividades térmicas; y un detector configurado para detectar una propiedad del elemento de calentamiento asociado con transferencia de calor al exterior de la carcasa.

En el uso, el dispositivo puede ser puesto en un fluido, por ejemplo un líquido o un gas, de manera que el líquido o gas entra en contacto con el exterior de la carcasa. El calor generado en el elemento de calentamiento es conducido al fluido a lo largo de una pluralidad de trayectos térmicos entre el elemento de calentamiento y el exterior de la carcasa, y dentro del fluido. El primero y el segundo trayectos térmicos proporcionan diferentes tasas de transferencia de calor del elemento de calentamiento al exterior de la carcasa y por consiguiente al fluido. El primero y el segundo trayectos térmicos por consiguiente pueden estar configurados para controlar la transferencia de calor al fluido, la cual se puede usar para determinar la velocidad de flujo del fluido.

La carcasa proporciona un cerramiento para el elemento de calentamiento, y también puede encerrar el detector. La carcasa por consiguiente puede proporcionar protección a los componentes del dispositivo. Sin embargo, se apreciará que la carcasa puede reducir la transferencia de calor a un fluido. Dicha reducción en la transferencia de calor puede dar lugar a un aumento del calor que se requiere que sea generado por el elemento de calentamiento con el fin de proporcionar una sensibilidad correspondiente al cambio en la transferencia de calor que surge a causa de diferencias en el flujo del fluido. Al proporcionar un dispositivo en el cual se configuran trayectos térmicos del elemento de calentamiento, puede ser posible reducir o evitar la necesidad de aumentar el calor que se requiere que sea generado por el elemento de calentamiento. La carcasa puede comprender una primera porción asociada con el primer trayecto térmico y una segunda porción asociada con el segundo trayecto térmico. La primera porción puede tener una conductividad térmica diferente a la segunda porción. La primera porción y la segunda porción pueden ser porciones de la carcasa que se proporcionen de tal manera que configuran la conductividad térmica de los primero y segundo trayectos térmicos respectivos. Por ejemplo, la primera y la segunda porciones pueden ser porciones correspondientes de la carcasa que yacen en los respectivos trayectos térmicos y la primera y la segunda porciones pueden tener propiedades térmicas respectivas que modifican los respectivos trayectos térmicos. Por ejemplo, la primera y la segunda porciones pueden comprender primero y segundo materiales, el cual primer material es diferente del segundo material.

Por lo menos una de entre la primera y la segunda porciones pueden comprender un revestimiento de barrera térmica. La carcasa puede comprender un caparazón externo que rodea al elemento de calentamiento. Por lo menos una de entre la primera y la segunda porciones pueden comprender una porción del caparazón externo. Por lo menos una de entre la primera y la segunda porciones pueden comprender una porción entre el elemento de calentamiento y un interior del caparazón externo.

La primera y la segunda porciones pueden ser porciones que yacen en el trayecto térmico entre el elemento de calentamiento y el exterior de la carcasa.

Al variar las propiedades de la primera y la segunda porciones se puede modificar la conductividad térmica de los trayectos térmicos. Por ejemplo, en una fase de diseño del dispositivo a la primera y la segunda porciones se les pueden asignar propiedades para alcanzar una conductividad térmica general deseada del trayecto térmico en el cual yacen las porciones. La propiedad de la primera y la segunda porciones pueden ser una composición de material y/o un revestimiento seleccionado con base en la conductividad térmica de la composición del material. La primera y la segunda porciones pueden ser un punto que yace a lo largo del trayecto térmico que define un punto en el espacio tridimensional y/o una longitud del trayecto térmico que define un vector en el espacio tridimensional. Además o como alternativa, la primera y la segunda porciones pueden definir volúmenes respectivos en el espacio tridimensional. Por ejemplo, los trayectos térmicos pueden definir un área de corte transversal que se extiende del elemento de calentamiento al exterior de la carcasa y la primera y la segunda porciones pueden ser volúmenes asociados con las áreas de corte transversal. La propiedad puede ser una temperatura. El elemento de calentamiento y el detector pueden comprender un termopar o termómetro de resistencia de platino.

Además o como alternativa, la propiedad puede ser una resistencia eléctrica del elemento de calentamiento. Se puede determinar un coeficiente de temperatura de resistencia (TCR) y/o coeficiente de potencia de resistencia (PCR) del elemento de calentamiento y la resistencia detectada por el detector se puede usar para determinar un valor de temperatura usando el PCR y/o el TCR, por ejemplo usando datos almacenados que correlacionan la resistencia eléctrica con la temperatura.

El dispositivo puede ser configurado para ser insertado en un conducto. La carcasa puede comprender una porción expuesta la cual, en el uso, está expuesta al fluido dentro del conducto y una porción externa la cual, en el uso, es externa al conducto. El primer trayecto térmico y el segundo trayecto térmico pueden ir del elemento de calentamiento a porciones exteriores respectivas de la porción expuesta de la carcasa. La porción externa puede comprender un material de barrera radiante.

Cada trayecto térmico del elemento de calentamiento a una primera región del exterior de la carcasa puede ser asociado con una primera conductividad térmica, y cada trayecto térmico del elemento de calentamiento a una segunda región del exterior de la carcasa es asociado con una segunda conductividad térmica, que se caracteriza porque la primera conductividad térmica es mayor que la segunda conductividad térmica. La primera región del exterior de la carcasa puede ser más pequeña que la segunda región del exterior de la

carcasa. La primera región puede ser adyacente a por lo menos uno de entre el elemento de calentamiento y el detector. La primera región puede definir una ventana térmicamente conductora.

El dispositivo además puede comprender un módulo de análisis organizado para recibir la propiedad y para generar una medida de flujo del fluido basada en la propiedad. Por ejemplo, el módulo de análisis puede tener acceso a datos que indican relaciones conocidas entre la propiedad y el flujo del fluido para proporcionar una medida del flujo del fluido. Por ejemplo, las relaciones pueden ser determinadas empíricamente usando el dispositivo situando el dispositivo en un conducto que contiene un fluido particular a una velocidad de flujo particular y medir la propiedad. Las relaciones pueden como alternativas ser determinadas con base en propiedades conocidas del dispositivo y propiedades de transferencia térmica del fluido. El fluido puede, por ejemplo, ser petróleo, gas, agua y/o una combinación de petróleo, gas y/o agua junto con otros fluidos.

Una propiedad del elemento de calentamiento puede ser configurada con base en el primero y el segundo trayectos térmicos. La propiedad puede ser asociada con la generación de calor del elemento de calentamiento. La propiedad puede ser una salida de calor, salida de potencia o densidad de potencia del elemento de calentamiento. Por ejemplo, la configuración de la carcasa para proporcionar el primero y el segundo trayectos térmicos pueden permitir que el elemento de calentamiento sea configurado para proporcionar una salida de calor más baja que un dispositivo sin configuración de la carcasa para proporcionar el primero y el segundo trayectos térmicos.

En un segundo aspecto se proporciona un sistema para controlar la velocidad de flujo de un fluido en un conducto, el cual sistema comprende: Un dispositivo para medir el flujo del fluido; y un controlador dispuesto para controlar el flujo del fluido en el conducto con base en la salida del dispositivo, el cual dispositivo comprende: Un elemento de calentamiento; una carcasa, el cual elemento de calentamiento se encuentra situado en un interior de la mencionada carcasa, la cual carcasa define un primer trayecto térmico del elemento de calentamiento a un exterior de la carcasa y un segundo trayecto térmico del elemento de calentamiento al exterior de la carcasa, los cuales primero y segundo trayectos tienen diferentes conductividades térmicas; y un detector configurado para detectar una propiedad asociada con la transferencia de calor del elemento de calentamiento al exterior de la carcasa.

El sistema además puede comprender el conducto. El dispositivo puede ser adaptado para ser recibido en una abertura en el conducto.

En un tercer aspecto se proporciona un dispositivo para medir la velocidad de flujo de un fluido que comprende: Un elemento de calentamiento; una carcasa, el cual elemento de calentamiento se encuentra situado en un interior de la mencionada carcasa, la cual carcasa define un primer trayecto térmico del elemento de calentamiento a una primera región de un exterior de la carcasa y un segundo trayecto térmico del elemento de calentamiento a una segunda región del exterior de la carcasa; y un detector configurado para detectar una propiedad asociada con la transferencia de calor del elemento de calentamiento al exterior de la carcasa; que se caracteriza porque el primer trayecto

térmico tiene una primera conductividad térmica y el segundo trayecto térmico tiene una segunda conductividad térmica; que se caracteriza porque la primera conductividad térmica es mayor que la segunda conductividad térmica; y que se caracteriza porque la primera región del exterior de la carcasa es más pequeña que la segunda región del exterior de la carcasa.

Se apreciará que el término "trayecto térmico" significa un trayecto a lo largo del cual el calor va a fluir cuando es impulsado por una diferencia de temperatura. En la presente invención, el calor es generado por el elemento de calentamiento, y es transferido al interior del fluido a través de los materiales que componen la carcasa del dispositivo. El calor permeará más fácilmente en materiales que tienen una alta conductividad térmica comparados con materiales que tienen una baja conductividad térmica. En tal sentido, la presencia de materiales de baja conductividad térmica resistirá la transferencia de calor, en tanto que la presencia de materiales de alta conductividad térmica promoverá la transferencia de calor. Se apreciará que dado que la primera región del exterior de la carcasa tiene una más alta conductividad térmica que la segunda región del exterior de la carcasa, la transferencia de calor a través de la primera región se promueve, y la transferencia de calor a través de la segunda región se resiste. En tal sentido, el calor producido por el elemento de calentamiento es concentrado en la primera región, y por consiguiente el elemento de calentamiento requiere menos potencia para poder determinar la velocidad del fluido.

La densidad de potencia del calor transferido a través de la primera región del exterior de la carcasa puede ser mayor que la densidad de potencia del calor transferido a través de la segunda región del exterior de la carcasa. En tal sentido, la potencia general requerida por el elemento de calentamiento se disminuye. Se apreciará que el término "densidad de potencia" tiene por objeto significarla cantidad de potencia transmitida a través de las regiones primera y/o segunda del exterior de la carcasa por unidad de área.

El primero y el segundo trayectos térmicos pueden ser trayectos de conducción de calor. Es decir, el primero y el segundo trayectos térmicos son definidos por el flujo de calor que se aleja del elemento de calentamiento a través de conducción. El elemento de calentamiento puede ser encerrado dentro de un portador rígido dispuesto en el interior de la carcasa. Cuando el portador es rígido, la localización del elemento de calentamiento con respecto al exterior de la carcasa se puede controlar de forma precisa en comparación con modalidades del dispositivo en las cuales el elemento de calentamiento es empacado dentro de un polvo. En tal sentido, el dispositivo puede ser calibrado más fácilmente. Se apreciará que por "rígido" se entiende que el portador tiene una construcción sólida, cuya geometría se puede controlar de forma precisa por procesos de manufactura como fundición, torneado, o similares. Se apreciará que por "encerrado" se entiende que el elemento de calentamiento es sustancialmente rodeado por el portador.

El portador puede comprender un material que tiene una conductividad térmica mayor que cerca de $300 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, como por ejemplo cobre y/u oro. Se apreciará que el cobre y el oro son excelentes conductores de calor. Cuando el portador está compuesto por cobre y/u oro, el calor generado por el elemento de calentamiento capaz de permear a través del

portador muy fácilmente. En tal sentido, la presencia de cualquier gradiente de calor dentro del portador mismo es eliminada, y por consiguiente la exactitud del dispositivo se aumenta. La carcasa puede comprender un caparazón dentro del cual está situado el elemento de calentamiento, el cual caparazón es parcialmente recibido dentro de una manga. La primera conductividad térmica puede ser determinada por el material del caparazón. La segunda conductividad térmica puede ser determinada por el material de la manga. Se apreciará que la transferencia térmica del elemento de calentamiento al fluido puede por consiguiente ser resistida por la presencia de la manga. En tal sentido, la transferencia térmica del elemento de calentamiento al fluido puede ser concentrada en la porción del caparazón que no es recibida por la manga. De aquí se sigue que la porción del caparazón que no es recibida por la manga se puede considerar que define la primera región del exterior de la carcasa. La segunda región del exterior de la carcasa puede ser por lo menos parcialmente definida por la manga; sin embargo, se apreciará que pueden disponerse capas adicionales de material que forman parte de la carcasa la manga para sostener la manga en su lugar.

La porción del caparazón que no es recibida por la manga puede ser directamente expuesta al fluido de manera que define la primera región del exterior de la carcasa. Dado que la primera región es expuesta directamente al fluido, se promueve la transferencia de calor del elemento de calentamiento al fluido a través de la primera región.

La manga puede ser por lo menos parcialmente recibida dentro de una porción de cuerpo de la carcasa. En tal sentido, la porción de cuerpo de la carcasa protege a la manga contra la degradación.

El elemento de calentamiento y el caparazón pueden definir un primer sensor, y el dispositivo puede comprender un segundo sensor sustancialmente idéntico al primer sensor. Se apreciará que cuando el dispositivo comprende dos sensores, en el evento de la falla de uno de los sensores el dispositivo seguirá siendo operativo para determinar la velocidad de flujo del fluido.

Por lo menos uno de entre el primero y el segundo sensores puede comprender un termopar u/o termómetro de resistencia de platino. El termopar puede ser configurado para medir la temperatura a granel del fluido. Se apreciará que la temperatura a granel del fluido se puede usar para aumentar la exactitud de la medición del flujo de un fluido. Además se podrá apreciar que el termopar o termómetro de resistencia de platino puede ser parte del detector.

La carcasa puede comprender una jaula protectora configurada para impedir que materiales sólidos transportados por el fluido entren en contacto con la primera región del exterior de la carcasa. La jaula protectora puede extenderse axialmente más allá de un extremo terminal del caparazón del primero y/o segundo sensores. En tal sentido, puede prevenirse el daño de la primera porción del exterior de la carcasa.

La propiedad puede ser una temperatura. La propiedad puede ser una resistencia eléctrica del elemento de calentamiento. El dispositivo puede ser configurado para ser insertado en un conducto, y la carcasa puede comprender una porción expuesta la cual, en el uso, es expuesta al fluido dentro del conducto y una porción externa la cual, en el

uso, es externa al conducto. La porción externa puede comprender un material de barrera radiante.

La primera región puede ser adyacente a por lo menos uno de entre el elemento de calentamiento y el detector. La primera región puede definir una ventana térmicamente conductora.

El dispositivo puede comprender un módulo de análisis organizado para recibir la propiedad y para generar una medida de flujo del fluido basada en la propiedad. Una propiedad del elemento de calentamiento puede ser configurada con base en el primero y el segundo trayectos térmicos.

En un cuarto aspecto se proporciona un sistema para controlar la velocidad de flujo de un fluido en un conducto, el cual sistema comprende: Un dispositivo para medir el flujo del fluido; y un controlador dispuesto para controlar el flujo del fluido en el conducto con base en la salida del dispositivo; que se caracteriza porque el dispositivo comprende: Un elemento de calentamiento; una carcasa, el cual elemento de calentamiento se encuentra situado en un interior de la mencionada carcasa, la cual carcasa define un primer trayecto térmico del elemento de calentamiento a una primera región de un exterior de la carcasa y un segundo trayecto térmico del elemento de calentamiento a una segunda región del exterior de la carcasa; y un detector configurado para detectar una propiedad asociada con la transferencia de calor del elemento de calentamiento al exterior de la carcasa; que se caracteriza porque el primer trayecto térmico tiene una primera conductividad térmica y el segundo trayecto térmico tiene una segunda conductividad térmica; que se caracteriza porque la primera conductividad térmica es mayor que la segunda conductividad térmica; y que se caracteriza porque la primera región del exterior de la carcasa es más pequeña que la segunda región del exterior de la carcasa. El sistema puede comprender el conducto y el dispositivo puede ser adaptado para ser recibido en una abertura en el conducto.

En un quinto aspecto se proporciona un dispositivo para medir la velocidad de flujo de un fluido que comprende: Un elemento de calentamiento; una carcasa, el cual elemento de calentamiento se encuentra situado en un interior de la mencionada carcasa; y un detector configurado para detectar una propiedad asociada con la transferencia de calor del elemento de calentamiento a un exterior de la carcasa; que se caracteriza porque el elemento de calentamiento está encerrado dentro de un portador rígido dispuesto en el interior de la carcasa. El portador puede comprender un material que tiene una conductividad térmica mayor que cerca de $300 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$, como por ejemplo cobre y/u oro. Se apreciará que las características de los anteriores aspectos de la invención se pueden combinar. Por ejemplo, el dispositivo del segundo y/o el cuarto aspecto puede comprender características del dispositivo del primero y/o el tercero y/o el quinto aspectos. Se apreciará que las características de cualquiera de los anteriores aspectos se pueden combinar con las características de cualquier de los demás aspectos. En particular, las características de los dispositivos del primero y/o el tercero y/o el quinto aspectos se pueden combinar. Se apreciará que las ventajas arriba descritas en relación con uno de los

aspectos de la invención se pueden aplicar a las características equivalentes de cualquier uno de los demás aspectos de la invención.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama de un ambiente que muestra un dispositivo dispuesto dentro de un conducto;

La Figura 2 muestra una modalidad de un dispositivo;

Las Figuras 3A-3E son representaciones diagramáticas de varias configuraciones del dispositivo;

La Figura 4 muestra un sistema que emplea el dispositivo;

La Figura 5 es una gráfica que ilustra la sensibilidad de dos arreglos de detección;

La Figura 6 ilustra un ejemplo de configuración de dispositivos aplicados a una tubería o pozo;

Figura 7 ilustra otro ejemplo de configuración de dispositivos aplicados a una tubería o pozo;

Figura 8 ilustra esquemáticamente una modalidad adicional de un dispositivo; y

La Figura 9 es una vista esquemática en corte transversal de una modalidad adicional de un dispositivo.

Descripción detallada

A continuación se describirán las modalidades de una manera de ejemplos con referencia a las Figuras 1 a 7.

La Figura 1 ilustra una vista en corte transversal a través de un conducto 10 en el cual se proporciona un ensamblaje de sensores 12 para medir el flujo del fluido en el conducto 10. El conducto 10 puede ser un conducto de petróleo o gas o como una tubería de superficie o tubería en fondo de pozo. Como alternativa, el conducto 10 podría ser cualquier conducto adecuado para transportar fluidos y el ensamblaje de sensores podría usarse para medir el flujo de diferentes fluidos como sangre, leche, agua o productos químicos en varias industrias desde la industria sanitaria a las plantas eléctricas a la industria de alimentos.

El ensamblaje de sensores 12 comprende un cuerpo o carcasa 14 que aloja un sensor 16. La carcasa 14 está configurada para ser insertada en el conducto 10 de manera que una superficie externa de una porción expuesta 18 de la carcasa 14 es expuesta al fluido en el conducto 10. Por ejemplo, el conducto 10 puede estar provisto de una abertura 20 organizada para recibir un ensamblaje como el ensamblaje de sensores 12 y la carcasa 14 puede ser configurada para ser insertada en el conducto 10. La carcasa 14 puede, por ejemplo, ser de forma cilíndrica o tubular, aunque se pueden usar otras geometrías como lo reconocerá la persona medianamente versada en la materia técnica correspondiente. El sensor 16 está conectado eléctricamente a través de derivaciones 22 a, por ejemplo, un módulo de control y monitoreo como se describirá más adelante. Como se describirá más adelante.

detalle a continuación, el sensor 16 comprende un elemento de calentamiento 24 dispuesto para generar calor dentro de la carcasa 14 y un detector 25 dispuesto para detectar una propiedad asociada con la transferencia de calor del ensamblaje de sensores 12 al fluido en el conducto 10. El sensor 16 puede, por ejemplo, ser un termopar o un termómetro de resistencia de platino (PRT) y la propiedad asociada con la transferencia de calor puede ser un valor de temperatura que es monitoreado continuamente para proporcionar datos que indican una tasa de transferencia de calor del ensamblaje de sensores 12 al fluido en el conducto.

Como alternativa, la propiedad asociada con la transferencia de calor puede ser una resistencia del elemento de calentamiento. Un coeficiente de temperatura de resistencia (TCR) y/o coeficiente de potencia de resistencia (PCR) del elemento de calentamiento 24 pueden ser determinados de manera que la resistencia detectada por el detector 25 se puede usar para determinar un valor de temperatura usando el PCR y/o el TCR. La resistencia puede, por ejemplo, ser determinada con base en una relación entre el voltaje de entrada y una corriente medida. El detector puede, en algunas modalidades, ser integrado con el elemento de calentamiento para proporcionar un elemento integrado de detección de temperatura. Por ejemplo, el elemento de calentamiento puede comprender un alambre que se proporciona con un voltaje de entrada y que genera calor. Se puede determinar una resistencia del mismo alambre y usarla para determinar una temperatura.

Se apreciará que el ensamblaje de sensores 12 define una pluralidad de trayectos térmicos entre el sensor 16 y la superficie externa de la porción expuesta 18. Cada uno de entre la pluralidad de trayectos térmicos define un trayecto por el cual se transfiere calor del sensor 16 al fluido en el conducto 10 cuando el calor es generado por el elemento de calentamiento 24. Como se entenderá, fluido que fluye más allá del sensor 16 afecta la transferencia de calor que se aleja del arreglo de detección 12. Como la conductividad térmica de los líquidos es por lo regular órdenes de magnitud más alta que la de los gases, el calor que se requiere que sea generado por el arreglo de detección 12 con el fin de ser efectivo en los líquidos es relativamente alto comparado con los gases. Por ejemplo, un sensor típico de anemómetro de alambre caliente para detectar salidas de flujo de gas de 50 mW a un alambre de 5 micras de diámetro fijado entre dos clavijas separadas por una distancia de 2 mm. Con el fin de proporcionar la misma sensibilidad en un líquido que tiene una conductividad térmica 100 veces mayor que el gas para el cual el sensor está diseñado, el sensor requeriría que se proporcionaran 5 W de potencia al sensor. Se apreciará que proporcionar 5 W de potencia a un sensor usando un alambre delgado es problemático.

Como se describe en mayor detalle a continuación, el ensamblaje de sensores 12 por consiguiente está configurado de manera que una conductividad térmica de por lo menos un trayecto térmico es diferente de una conductividad térmica de otro trayecto térmico. Al configurar el ensamblaje de sensores de esta manera, la densidad global de potencia del ensamblaje de sensores, es decir, la potencia general por unidad de área a través de la cual se transmite calor al fluido circundante puede ser aumentada y la potencia que es

preciso proporcionarle al elemento de calentamiento del sensor para generar calor puede ser reducida para alcanzarla misma sensibilidad.

Una propiedad del elemento de calentamiento del sensor puede por consiguiente ser configurada con base en los trayectos térmicos del elemento de calentamiento al exterior de la carcasa del arreglo de detección. Por ejemplo, en algunas modalidades la carcasa puede ser configurada de manera que una proporción sustancial de los trayectos térmicos del elemento de calentamiento al exterior de la carcasa tiene una conductividad térmica relativamente baja y la transferencia de calor a un fluido que fluye alrededor del exterior de la carcasa por consiguiente se reduce con respecto a un dispositivo sin configuración térmica. La reducción de la conductividad térmica general permite que el elemento de calentamiento sea configurado de tal manera que el elemento de calentamiento genera un calor reducido. Por ejemplo, el elemento de calentamiento puede ser seleccionado para el ensamblaje de sensores sobre la base de la configuración de la carcasa.

La conductividad térmica de los trayectos térmicos puede ser configurada de cualquier forma conveniente. Por ejemplo, se puede proporcionar un revestimiento de barrera térmica 26 sobre una porción de la superficie externa de la porción expuesta 18 con el fin de reducir la transmisión de calor (y, por consiguiente, la conductividad térmica) entre la superficie externa de la carcasa 14 y el fluido. La barrera térmica 28 puede ser proporcionada a través de, por ejemplo, galvanoplastia, rociado de plasma, moldeo, pulverización catódica, evaporación, depósito de vapor químico, depósito de vapor químico mejorado con plasma, o cualquier otro medio de depósito adecuado para proporcionar la barrera térmica 28 sobre la carcasa 14. Los revestimientos de barrera térmica 28 adecuados incluyen materiales como circonio estabilizado con itrio (YSZ), mullita, óxidos de tierras raras y compuestos de metal-vidrio.

Además o como alternativa, la porción expuesta 18 del cerramiento exterior de la carcasa 14 puede comprender una primera porción de un primer material y una segunda porción de un segundo material, los cuales primero y segundo materiales tienen diferentes conductividades térmicas con el fin de configurar la conductividad térmica entre la superficie externa de la porción expuesta 18 de la carcasa 14 y el fluido. Por ejemplo, el mencionado primer material puede ser un material con una conductividad térmica relativamente alta como aluminio u oro y el segundo material puede ser un material con una conductividad térmica relativamente baja como circonio estabilizado con itrio (YSZ) o mullita. La carcasa 14 puede, por ejemplo, comprender un tubo hueco de un material de baja conductividad térmica como circonio estabilizado con itrio (YSZ) o mullita y una porción del tubo hueco puede ser reemplazada por un material con más alta conductividad térmica como oro. Por ejemplo, un extremo del tubo hueco puede ser sellado con un material de una alta conductividad térmica. Como alternativa, el extremo del tubo hueco puede ser sellado con material de baja conductividad térmica y se puede proporcionar una porción recortada en un lado del tubo hueco, en donde la porción recortada está sellada con un material de una alta conductividad térmica.

Además o como alternativa la conductividad térmica puede ser configurada proporcionando materiales con diferentes conductividades térmicas, como los

arriba descritos, entre el sensor 16 y la carcasa 14 con el fin de modificarla conductividad térmica entre el sensor 16 y la carcasa 14. Es decir, la carcasa puede comprender un caparazón externo hueco y se pueden proporcionar materiales de diferentes conductividades térmicas dentro del caparazón para variar la conductividad térmica entre el elemento de calentamiento y el exterior de la carcasa. La parte no expuesta de la carcasa 14, es decir, la porción que está por fuera del conducto puede ser cubierta con un material de barrera radiante como películas metalizadas de baja reflectividad y/o emisividad de manera que se puede prevenir la transferencia de calor radiante hacia y desde fuentes externas de calor. Una barrera de este tipo puede aislar térmicamente la parte expuesta de la carcasa 18 del exterior del conducto.

La Figura 2 muestra el ensamblaje de sensores 12 en más detalle. Como se describió arriba, la carcasa 14 tiene una porción expuesta 18 para ser expuesta al fluido cuando el ensamblaje de sensores 12 es dispuesto en una configuración de detección en un conducto 10 como el conducto 10 de la Figura 1. La porción expuesta 18 está adaptada para recibir un sensor 16 y el calor generado por el sensor 16 es conducido térmicamente por una pluralidad de trayectos térmicos entre el sensor 16 y el fluido en el conducto 10. En particular, como se describió arriba, el sensor 16 comprende un elemento de calentamiento 24 dispuesto para generar calor dentro de la carcasa 14 y un detector dispuesto para detectar una propiedad asociada con la transferencia de calor del ensamblaje de sensores 12 al fluido en el conducto 10. En términos generales, el ensamblaje de sensores emplea el efecto enfriador de fluido que fluye más allá de la porción expuesta 18 para determinar la velocidad de flujo o la velocidad de flujo de masa del fluido que fluye más allá de la porción expuesta. El efecto enfriador puede ser determinado bien sea directamente midiendo un cambio en temperatura asociado con el ensamblaje de detección 12, o puede ser determinado indirectamente, por ejemplo midiendo un cambio de la potencia que se suministra al elemento de calentamiento 24 en respuesta a un cambio de temperatura detectado asociado con el ensamblaje de detección 12, o una combinación de los dos métodos.

Por ejemplo, como se muestra en la Figura 2, el sensor puede comprender un elemento de calentamiento 24 y un sensor de temperatura 16. En la operación, el elemento de calentamiento 24 puede estar provisto de una entrada constante de potencia que causa la generación de calor y el cambio de temperatura puede ser detectado por el sensor de temperatura 16. El cambio en temperatura causado por el elemento de calentamiento 24 que es detectado por el sensor de temperatura 16 varía sobre la base de la velocidad de flujo de un fluido y la conductividad térmica, la densidad, la viscosidad y capacidad específica de calentamiento del fluido de manera que el cambio en temperatura puede ser procesado para generar una indicación de la velocidad de flujo. La indicación de la velocidad de flujo puede, por ejemplo, ser determinada sobre la base de cambios de temperatura medidos empíricamente usando el arreglo de detección a diferentes velocidades de flujo o puede ser determinada sobre la base de otras relaciones conocidas.

Como alternativa, el sensor de temperatura 16 puede ser dispuesto en un asa de retroalimentación de manera que el elemento de calentamiento 24 es controlado para mantener una temperatura constante T en el sensor 16. Por ejemplo, la salida del sensor 16 puede estar provista de un controlador dispuesto para controlarla potencia que se suministra al elemento de calentamiento 24 de manera que si una temperatura detectada en el sensor 16 es mayor que T , el controlador reduce la potencia suministrada al elemento de calentamiento 24 con el fin de reducir la salida del elemento de calentamiento 24, y si una temperatura detectada en el sensor 16 es menor que T el controlador aumenta la potencia suministrada a la fuente de calor 24 para aumentar la salida de la fuente de calor 24. La variación de la potencia suministrada al elemento de calentamiento 24 se puede usar para determinar la velocidad de flujo de una manera similar a la temperatura.

El sensor 16 puede estar empotrado en un compuesto conductor térmico (que no se muestra en la Figura) llenando el volumen interno de la porción expuesta 18 de la carcasa 14, como se muestra en la Figura 2. Se puede proporcionar un sellante 28 para sellar el sensor 16 en su lugar, a través del cual se pasan derivaciones eléctricas 22 para permitir la operación de, y para recoger la salida del sensor 16. El sellante 28 puede comprender un aislante térmico con el fin de restringir la pérdida de calor por vía distinta que a través de la porción expuesta 18.

Como se describió arriba, el ensamblaje de sensores 12 está configurado de manera que se reduce una conductividad térmica de por lo menos un trayecto térmico del elemento de calentamiento 24 y la superficie externa de la porción 18. De esta manera, la transferencia térmica de calor del elemento de calentamiento 24 puede ser controlada y la salida de potencia del elemento de calentamiento 24 puede ser reducida a la vez que se alcanza una sensibilidad efectiva en los fluidos que tienen una conductividad térmica relativamente alta como los líquidos.

La Figura 3A muestra una configuración de la porción del extremo 18 que no está configurada para proporcionar diferentes trayectos térmicos del elemento de calentamiento, y las Figuras 3B a 3F muestran varias configuraciones de la porción del extremo 18 del dispositivo 12 que permiten la personalización del dispositivo para varias aplicaciones de fluidos. En cada una de las Figuras 3B a 3F, una línea en negrita indica una porción de la carcasa que tiene una conductividad térmica relativamente baja y una línea tenue indica una porción de la carcasa que tiene una conductividad térmica relativamente alta. Las conductividades térmicas relativas pueden proporcionarse en cualquier forma conveniente como se dijo arriba. Adicionalmente, aunque se muestra un único alambre conectando el sensor 16 a otros componentes en cada una de las Figuras 3A a 3F, se apreciará que se pueden proporcionar diversas conexiones entre el sensor 16 y otros componentes incluidas, pero sin limitaciones, conexiones de potencia y/o datos a uno o más del elemento de calentamiento 24 y el detector 25.

La Figura 3B muestra una configuración de la porción del extremo 18 en la cual la base de la porción expuesta 18 tiene una alta conductividad térmica con respecto a los lados de la porción expuesta 18. La transferencia de calor del sensor 16 por consiguiente se reduce lateralmente y el calor generalmente es transferido del elemento de calentamiento 24 por

un trayecto de transferencia térmica que se extiende del elemento de calentamiento 24 a través de la carcasa 14 que tiene una alta conductividad térmica con respecto a los lados de la carcasa 14.

Cada una de las Figuras 3C y 3D muestra una configuración similar a la Figura 3B en la cual la base de la porción expuesta 18 de la carcasa 14 también tiene una alta conductividad térmica con respecto a la mayoría de los lados de la porción expuesta 18, pero una porción de los lados de la porción expuesta 18 de la carcasa 14 también tiene una conductividad térmica relativamente alta. El sensor 16 por consiguiente es protegido térmicamente lateralmente al tiempo que es expuesto a una ventana 30 de la carcasa 14 que tiene una primera o más alta conductividad térmica comparada con la configuración de la Figura 3B.

Cada una de las Figuras 3E y 3F muestra una configuración en la cual una porción del lado de la porción expuesta 18 tiene una alta conductividad térmica con respecto a la base y el resto de los lados de la porción expuesta 18. La Figura 3E muestra una única ventana lateralmente adyacente al elemento de calentamiento 24, en tanto que la Figura 3F muestra una ventana que se extiende alrededor del elemento de calentamiento 24, pero que está provista de una porción central que también tiene una conductividad térmica relativamente baja.

Se apreciará que las configuraciones de las Figuras 3B a 3F son solamente ejemplares y puede proporcionarse otras configuraciones para adaptar la configuración a aplicaciones específicas. Por ejemplo, se puede hacer el análisis para un fluido particular para determinar una configuración efectiva. Al dar forma selectivamente un revestimiento térmico de esta manera, se pueden poner en práctica diseños del dispositivo específicos de la aplicación.

La persona medianamente versada en la materia técnica correspondiente reconocerá que la conductividad térmica del revestimiento 28, la carcasa 14, compuesto del resistor y la sensibilidad inherente del sensor 16 pueden ser simulados para proporcionar un diseño específico de la aplicación que permite el uso de sensores disponibles comercialmente 16 en dominios de aplicación hasta el momento rigurosos.

Las diferentes conductividades térmicas arriba descritas pueden ser proporcionadas por vía de un revestimiento térmicamente aislante 28 sobre superficie externas de la carcasa o pueden ser proporcionadas de cualquier forma conveniente como, por ejemplo, proporcionando material térmicamente aislante entre el elemento de calentamiento 24 y la carcasa, o al configurar la carcasa 14 misma de manera apropiada.

En cada una de las configuraciones de las Figuras 3B a 3F la porción de conductividad térmica relativamente alta está situada en la cercanía o adyacente al sensor 16. Al proporcionarla porción de conductividad térmica relativamente alta cerca de o adyacente al sensor 16, la transferencia de calor del elemento de calentamiento del sensor se aumenta y por consiguiente puede mejorarse la sensibilidad del ensamblaje de sensores.

La Figura 4 ilustra una modalidad de un sistema para medir el flujo de un fluido. El sistema comprende un ensamblaje de detección 12 dispuesto dentro de un conducto 10 para el flujo de un fluido como se muestra en la Figura 1. El sistema además comprende un

módulo de control (CTRL) 34 conectado a un módulo de análisis (ANSIS) 36. El módulo de control 34 se encuentra en comunicación con el dispositivo 12 a través de por ejemplo derivacioneso alambres o canal de datos 22 para proporcionar la medición del flujo de un fluido. En algunas modalidadesel ensamblaje de detección 12 puede estar provisto deuna interfaz inalámbricapara permitir la recogida de datos del sensor como será fácilmente apreciado por la persona medianamente versada en la materia técnica correspondiente. El módulo de control 34 y el módulo de análisis 36 puedentener la forma de un computador personal o PC, o pueden ser módulos electrónicos personalizados 34 que monitorean y retroalimentanla salidadel sensor 16 a un computador 36 para el análisis. Por lo regular, el módulo de análisis 36 puede proporcionar calibración para varios parámetros del sensor y su ambiente incluidos densidad, viscosidad, conductividad térmica, capacidad específica de calentamiento, contenido de agua, salinidad, potenciaperdida en alambres de derivación, temperatura del fluido y temperatura ambiente que se pueden usar para determinarla velocidad de flujo del fluido. El módulo de análisispuede, por ejemplo, monitorearsalida del sensor 16 y generar una velocidad de flujo basada enlos parámetros de calibración. El módulo de control 34 puede conducir la autocalibraciónperiódica del sensorapagando y/o alterando los niveles de potenciadel elemento de calentamiento.

En una modalidad, el módulo de control 34 puede estar conectado a una estación de control (que no se muestra en la Figura) para proporcionar retroalimentación automática y control del flujo de un fluido en el conducto 10 sobre la base de las lecturas detectadas.

La Figura 5 muestrauna gráfica 38 que ilustra la sensibilidad de dos arreglos de detección. La gráfica 38 ilustra la velocidad de flujo en litros por minute trazada contra la elevación de la temperatura en °C para una potencia constante.

El trazado de abajo 40 muestrala elevación de la temperaturacon respecto a la velocidad de flujo de un ensamblaje de sensoresque tieneuna primera parte de la porción expuesta que tiene un área Aque tieneuna conductividad térmica relativamente altacon respecto a una segunda porción de la porción expuesta, y el trazado superior 42 muestrala elevación de la temperaturacon respecto a la velocidad de flujo de un ensamblaje de sensoresque tieneuna primera parte de la porción expuesta que tiene un área A2 que tieneuna conductividad térmica relativamente altacon respecto a una segunda porción de la porción expuesta (es decir, la mitad de la del ensamblaje de sensores deltrazado inferior 40).

Como puede observarse en la Figura 5, el intervalo de temperaturaasociado con el ensamblaje de sensores 12 asociado con el trazado superior 42 es más alto que el intervalo de temperaturaasociado con el ensamblaje de sensoresasociado con trazado inferior 40 para el mismo intervalo de velocidad de flujo. Se apreciará que el intervalomás alto de temperaturas para la misma velocidad de flujo del ensamblaje de sensoresasociado con trazado superior 42 proporciona un aumento de la sensibilidadcon respecto al ensamblaje de sensoresasociado con trazado inferior 40.

La persona medianamente versada en la materia técnica correspondienteapreciará que la configuración de los trayectos térmicospermite una efectiva reducción del área térmicamente conductora para la misma entrada de potenciaal sensor, conduciendo de

esta forma a intervalos más altos de temperatura operativa como se muestra en la Figura 5. Las Figuras 6 y 7 muestran varias configuraciones de modalidades de dispositivos sensores como se describió arriba cuando se aplican a un conducto 10 como una tubería de gas o petróleo 10.

La Figura 6 ilustra una pluralidad de dispositivos 12 dispuestos en una formación concéntrica parecida a un anillo alrededor del conducto 10. La misma formación puede ser repetida en varios intervalos a lo largo de la tubería o pozo 10 para dar un perfil general del flujo de un fluido de la velocidad de flujo del fluido que pasa a través de la tubería o pozo. La Figura 7 ilustra dispositivos 12 empleados longitudinalmente a lo largo de la longitud de una tubería 10, proporcionando de esta manera aplicaciones de monitoreo sector por sector.

En algunas modalidades la configuración parecida a un anillo que se muestra en la Figura 6 puede ser repetida longitudinalmente a lo largo de la tubería o el conducto 10, y combinada con la colocación longitudinal de la Figura 7 para proporcionar velocidades de flujo detalladas de granel y borde, proporcionando así un perfil tridimensional de la velocidad de flujo de masa a través de la tubería 10. La persona medianamente versada en la materia técnica correspondiente reconocerá que se pueden emplear otras configuraciones de sensores cerca de la tubería o pozo.

Arriba se describe un dispositivo o ensamblaje de sensores 12 para medir la velocidad de flujo de un fluido, el cual dispositivo 12 comprende una carcasa 14 que tiene una primera conductividad térmica, y que además comprende una porción activa 18 para exposición a un fluido, la cual porción activa 18 es adaptada para recibir un sensor 16 en su interior, y que se caracteriza porque la porción activa 18 es adaptada para proporcionar una conductividad térmica más baja que la primera conductividad térmica. También se describe un sistema que comprende módulos de control y de análisis en conexión con uno o más dispositivos.

Arriba se describió que un ensamblaje de sensores 12 comprende un sensor 16 que comprende un elemento de calentamiento 24 dispuesto para generar calor dentro de la carcasa 14 y un detector 25 dispuesto para detectar una propiedad asociada con la transferencia de calor del ensamblaje de sensores 12 al fluido en un conducto 10. Como se muestra en la Figura 8, un ensamblaje de sensores puede además o como alternativa estar provisto de un primer sensor 50 y un segundo sensor 52. Cada sensor 50, 52 puede comprender un elemento de calentamiento respectivo y un detector respectivo, estando cada detector dispuesto para detectar una propiedad asociada con la transferencia de calor del elemento de calentamiento respectivo al fluido en el conducto 10. La carcasa puede ser configurada para proporcionar porciones de la carcasa 54, 56 asociadas con sensores respectivos 50, 52 que tienen una alta conductividad térmica con respecto a todas las demás porciones de la carcasa para proporcionar primera y segunda localizaciones de detección en el conducto, las cuales primera y segunda localizaciones de detección están situadas en posiciones respectivas del corte transversal del conducto. Al proporcionar primero y segundo sensores y localizaciones de detección asociadas de esta manera, el ensamblaje de sensores puede determinar una pluralidad de

velocidades de flujo dentro del conducto en diferentes posiciones radiales del corte transversal del conducto. Determinar una pluralidad de velocidades de flujo de esta manera puede permitir determinar propiedades adicionales del flujo del fluido dentro del conducto como, por ejemplo, determinar si el flujo es laminar o turbulento, sobre la base de la pluralidad de velocidades de flujo determinadas.

Se apreciará que el flujo en una pluralidad de localizaciones de detección puede como alternativa ser alcanzado usando una pluralidad de ensamblajes sensores separados como se ilustra en la Figura 7, en la cual diferentes ensamblajes sensores están dispuestos para determinar el flujo en diferentes posiciones radiales del corte transversal del conducto. La Figura 9 muestra una modalidad de ejemplar adicional de un ensamblaje de sensores 12 de acuerdo con la presente invención. Se apreciará que los numerales de referencia similares se usan para denotar características de la modalidad de la Figura 9 que son equivalentes a las características de las modalidades de las Figuras 1 a 8.

El ensamblaje de sensores 12 está configurado para medir la velocidad de un fluido que fluye a través de un conducto como el conducto 10 de las Figuras 1, 4 y 8. Una carcasa 14 del ensamblaje de sensores 12 comprende una porción de cuerpo 57 que define una rosca de tornillo 58 configurada para enganchar una porción correspondientemente roscada de una abertura del conducto 10, como la abertura 20 de la Figura 1. Cuando la rosca de tornillo 58 es enganchada por la abertura 20, una porción expuesta 18 del ensamblaje de sensores 12 se pone en el flujo de una comunicación fluida con fluido que fluye en el conducto 10. Es decir, la porción expuesta 18 se extiende dentro del conducto 10, como se muestra en el arreglo de la Figura 1.

La porción expuesta 18 del ensamblaje de sensores 12 comprende un par de sensores 16. Cada uno de los sensores 16 comprende un elemento de calentamiento 24 y un termopar 60 los cuales están montados sobre un portador 62. El elemento de calentamiento 24, el termopar 60 y el portador 62 están contenidos dentro de un caparazón 64. El portador 62 puede ser mantenido en posición dentro del caparazón 64 usando un adhesivo termoconductor como, por ejemplo, un adhesivo de pasta de plata. Durante la manufactura, el portador 62 puede ser presionado contra el extremo terminal del caparazón 64, para proporcionar un mejor contacto térmico entre ellos. El ensamblaje de sensores 12 comprende una manga 66 que tiene un par de ánimas que se extienden axialmente configuradas para recibirlos caparazones 64 de los sensores 16. Los caparazones 64 de los sensores 16 pueden ser mantenidos en su lugar con respecto a la manga 66 por cualquier medio conveniente como, por ejemplo, por fricción y/o adhesivo. En particular, la manga 66 puede ser moldeada alrededor de los caparazones 64 con el fin de crear un case mecánico por encogimiento entre la manga 66 y los caparazones 64. La manga 66 es recibida por la porción de cuerpo 57 de la carcasa 14. De manera similar, la manga 66 puede ser mantenida en su lugar con respecto a la carcasa 14 por cualquier medio conveniente, como por ejemplo por fricción, adhesivo, case mecánico por encogimiento o una combinación de los mismos.

La carcasa 14 además comprende una porción de base 70 que se acopla a la porción de cuerpo 57. Durante el uso, la porción de base 70 está configurada para ser localizada por

fuera del conducto 10. La porción de base 70 comprende una porción de receptáculo 72 que está configurada para proporcionar una conexión eléctrica con un módulo de control y/o de análisis (como el módulo CTRL 34 y el módulo ANSIS 36 de la Figura 4). El ensamblaje de sensores 12 comprende un canal de datos 22 que comprende derivaciones o alambres que se extienden desde los elementos de calentamiento 24 y termopares 60 hasta la porción de receptáculo 72. El canal de datos 22 puede comprender uno o más juegos de bloques de contacto 74 configurado para transmitir señales eléctricas desde los elementos de calentamiento 24 y termopares 60 a los módulos de control y/o de análisis. En algunas modalidades, la porción de base 70 puede comprender un material de barrera radiante.

La porción de cuerpo 57 de la carcasa 14 se extiende más allá de los extremos terminales de los caparazones 64 de los sensores 16 para formar una jaula protectora. La jaula protectora impide que materiales sólidos transportados por el fluido que fluye en el conducto 10 dañen los caparazones 64 de los sensores 16. La jaula define una sección abierta 68 que está configurada para permitir que los extremos terminales de caparazón 64 sean expuestos directamente al fluido que fluye en el conducto 10. Se apreciará que los extremos terminales de los caparazones 64 son las porciones de cada caparazón 64 que se extienden más allá de la manga 66 que se aleja de la rosca 58 de la porción de cuerpo 57. Dado que los extremos terminales de los caparazones 64 están directamente expuestos al fluido que fluye en el conducto 10, se apreciará que se puede considerar que los extremos terminales de los caparazones 64 definen una porción de un exterior de la carcasa 14. El área definida por los extremos terminales de cada caparazón 64 es más pequeña que el área de cada caparazón 64 la cual está rodeada por la manga 66.

Los caparazones 64 pueden estar hechos de cualquier material que tenga una alta conductividad térmica (es decir, un material termoconductor). Dichos materiales termoconductores pueden ser, por ejemplo, metales o materiales compuestos que contienen metales que comprenden platino, oro o similares. La manga 66 está hecha de un material que tiene baja conductividad térmica (es decir, un material térmicamente aislante). Dichos materiales térmicamente aislantes pueden ser, por ejemplo, polímeros o compuestos de polímero como poliéter éter cetona (PEEK) o materiales cerámicos como vidrio. Se apreciará que los caparazones 64 y la manga 66 pueden estar hechos sustancialmente de cualquier material adecuado, siempre que la conductividad térmica de los caparazones 64 sea sustancialmente mayor que la de la manga 66.

Durante el uso, uno o los dos elementos de calentamiento 24 transmite calor dentro del fluido 10. Como se describió antes, al medir una propiedad del elemento de calentamiento 24 como, por ejemplo, su resistencia, se puede calcular la velocidad de la transferencia de calor y por ende la velocidad del fluido que fluye en el conducto 10. Dado que los caparazones 64 están hechos de un material termoconductor y la manga 66 está hecha de un material térmicamente aislante, se apreciará que la manga 66 aísla la porción de los caparazones 64 a los cuales circunda. Sin embargo, la manga 64 no aísla los extremos terminales de los caparazones 64 que están directamente expuesta al fluido que fluye en el conducto 10. En tal sentido, la velocidad de la transmisión de calor del elemento de

calentamiento 24 al fluido que fluye en el conducto 10 a través de los extremos terminales de los caparazones 64 es mayor que la velocidad de la transmisión de calor del elemento de calentamiento 24 al fluido a través de la manga 66. La manga 66 y los caparazones 64 actúan en combinación para concentrar el calor generado por los elementos de calentamiento 24 en los extremos terminales de los caparazones 64 y, por consiguiente, la cantidad de energía eléctrica requerida para alimentar los elementos de calentamiento 24 se reduce.

Los portadores 62 de preferencia están hechos de un material rígido. Esto ofrece la ventaja de que la posición de los elementos de calentamiento 24 con respecto a los termopares 60 dentro de cada sensor 16 se puede controlar de forma precisa en comparación con una modalidad en la cual los elementos de calentamiento 24 y los termopares 60 son mantenidos dentro de un polvo (como, por ejemplo, alúmina). Por ejemplo, si los elementos de calentamiento 24 y los termopares 60 están desalineados en 1 mm, la temperatura detectada por el termopar 60 podría variar en la región de 0,5 a 2°C con respecto a la temperatura que se habría detectado si los elementos de calentamiento 24 y los termopares 60 estuvieran en sus posiciones correctas (es decir, nominales). Se apreciará que al proporcionar un portador rígido 62 los sensores 16 pueden por consiguiente ser calibrados más fácilmente y de esta suerte mejora la exactitud de los sensores 16.

Además, cada uno de los portadores 62 está hecho de un material que tiene una alta conductividad térmica. De preferencia, los portadores 62 están hechos de un material que tiene una conductividad térmica mayor que cerca de $300 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$ como, por ejemplo, cobre y/u oro. En modalidades en las cuales los portadores 62 están hechos de cobre y/u oro, la resistencia a la transferencia de calor a través de la conducción dentro de los portadores 62 mismos es insignificante. En comparación, cuando los elementos de calentamiento 24 y los termopares 60 son mantenidos en posición usando alúmina, la diferencia de temperatura entre los extremos terminal y proximal de los portadores 62 (es decir, los extremos longitudinalmente opuestos de los portadores 64) probablemente será del orden de 2 a 3°C. En modalidades en las cuales se usan cobre y/u oro para los portadores 62, la diferencia de temperatura entre los extremos terminal y proximal de los portadores 62 probablemente será del orden de 0,2 a 0,3°C. Esto sucede porque la conductividad térmica de la alúmina está aproximadamente un orden de magnitud por debajo de la del cobre y/u el oro. Proporcionar un portador hecho de cobre y/u oro por consiguiente reduce cualquier efecto nocivo asociado con la presencia de un gradiente de calor dentro de los sensores 16, lo cual puede causar inexactitudes en la velocidad de flujo medida.

Se apreciará que la transferencia de calor del elemento de calentamiento 24 al fluido que fluye en el conducto 10 es impulsada por la diferencia de temperatura entre ellos. En tal sentido, con el fin de determinar la cantidad de calor que es disipado por el fluido (y, por consiguiente, la velocidad de flujo del fluido) es necesario determinar la temperatura a granel del fluido que fluye en el conducto. En la presente modalidad, los termopares 60 de los sensores 16 se usan para determinar la temperatura a granel del fluido que fluye en el conducto 10. Por ejemplo, durante el uso el elemento de calentamiento 24 de un primer

sensor 16 puede ser activado de manera que el primer sensor es capaz de medir la velocidad de flujo del fluido que fluye en el conducto. Al mismo tiempo, el elemento de calentamiento 24 de un segundo sensor puede ser inactivo, y la temperatura a granel del fluido que fluye en el conducto 10 puede ser medida por el termopar 60 del segundo sensor 16. Se apreciará que esto puede mejorar la exactitud de la medición de la velocidad del fluido determinada por el ensamblaje de detección 12.

Además, esta operación puede ser revertida periódicamente de manera que el elemento de calentamiento 24 del segundo sensor es activado cuando el elemento de calentamiento 24 del primer sensor es desactivado. En este caso el termopar del primer sensor 16 se usará para proporcionar la temperatura inicial. Se apreciará que al activar solamente uno de los elementos de calentamiento 24, la potencia general requerida por el ensamblaje de detección 12 se reduce en comparación con la situación en la cual los dos elementos de calentamiento 24 son activados. Se apreciará que aun en la modalidad arriba descrita determina la temperatura a granel del fluido que fluye en el conducto con el fin de calcular la velocidad de flujo del fluido, en otras modalidades se puede suponer que una temperatura del fluido a granel está basada en una temperatura esperada del fluido. Es decir, la velocidad de flujo puede ser calculada sobre la base de un valor de referencia predeterminado de la temperatura a granel del fluido, y no de la temperatura a granel del fluido que ha sido medida por un termopar u otro elemento.

Se apreciará que al proporcionar dos sensores 16, en el evento de que uno de los sensores 16 falle, el ensamblaje de detección 12 seguirá siendo capaz de determinar la velocidad del fluido que fluye en el conducto 10 porque el otro de los sensores 16 todavía estará funcionando. En tal sentido, proporcionar dos sensores 16 crea redundancia en el ensamblaje de detección 12, es decir, que el ensamblaje de detección 12 puede continuar operando incluso cuando esté dañado. Sin embargo, se apreciará que aun en la modalidad de la Figura 9 se describe como que comprende dos sensores 16, se apreciará que en modalidades alternativas el ensamblaje de sensores 12 puede comprender cualquier número adecuado de sensores como, por ejemplo, un único sensor 16. Esta descripción escrita emplea ejemplos para revelar la invención, incluidas las modalidades preferidas, y también para permitir que cualquier persona medianamente versada en la materia técnica correspondiente lleve a la práctica la invención, incluyendo hacer y usar cualquier dispositivo o sistema y realizar cualquier método incorporado. El alcance patentable de la invención está definido por las reivindicaciones, y puede incluir otros ejemplos que se le ocurran a la persona medianamente versada en la materia técnica correspondiente. Dichos otros ejemplos tienen por objeto caer dentro del alcance de las reivindicaciones si estas tienen elementos estructurales que no difieren de la redacción literal de las reivindicaciones, o si incluyen elementos estructurales equivalentes con diferencias insustanciales con la redacción literal de las reivindicaciones. Algunos aspectos de las diversas modalidades descritas, así como otros equivalentes conocidos de cada aspecto, pueden ser mezclados y emparejados por una persona medianamente versada en la materia técnica correspondiente para construir modalidades y fluidos adicionales de conformidad con los principios de esta aplicación.

REIVINDICACIONES:

1. Un dispositivo para medir la velocidad de flujo de un fluido que comprende: Un elemento de calentamiento; una carcasa, el cual elemento de calentamiento se encuentra situado en un interior de la mencionada carcasa, la cual carcasa define un primer trayecto térmico del elemento de calentamiento a una primera región de un exterior de la carcasa y un segundo trayecto térmico del elemento de calentamiento a una segunda región del exterior de la carcasa; y un detector configurado para detectar una propiedad asociada con la transferencia de calor del elemento de calentamiento al exterior de la carcasa; que se caracteriza porque el primer trayecto térmico tiene una primera conductividad térmica y el segundo trayecto térmico tiene una segunda conductividad térmica; que se caracteriza porque la primera conductividad térmica es mayor que la segunda conductividad térmica; y que se caracteriza porque la primera región del exterior de la carcasa es más pequeña que la segunda región del exterior de la carcasa.
2. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, que se caracteriza porque el primero y el segundo trayectos térmicos son trayectos de conducción de calor.
3. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que se caracteriza porque la densidad de potenciadel calor transferido a través de la primera región del exterior de la carcasa es mayor que la densidad de potenciadel calor transferido a través de la segunda región del exterior de la carcasa.
4. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que se caracteriza porque el elemento de calentamiento está encerrado dentro de un portador rígido dispuesto en el interior de la carcasa.
5. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, que se caracteriza porque el portador comprende un material que tiene una conductividad térmica mayor que cerca de $300 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$.
6. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que se caracteriza porque la carcasa comprende un caparazón dentro del cual está situado el elemento de calentamiento, el cual caparazón es parcialmente recibido dentro de una manga; y que se caracteriza porque la primera conductividad térmica es determinada por el material del caparazón, y la segunda conductividad térmica es determinada por el material de la manga.
7. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, que se caracteriza porque la porción del caparazón que no es recibida por la manga está expuesta directamente al fluido de manera que define la primera región del exterior de la carcasa.
8. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6 o 7, que se caracteriza porque la manga es por lo menos parcialmente recibida dentro de una porción de cuerpo de la carcasa.
9. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, que se caracteriza porque el elemento de calentamiento y el caparazón definen un primer

- sensor, y que se caracteriza porque el dispositivo comprende un segundo sensor sustancialmente idéntico al primer sensor.
10. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9, que se caracteriza porque por lo menos uno de entre el primero y el segundo sensores comprende un termopar o termómetro de resistencia de platino.
 11. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que se caracteriza porque la carcasa comprende una jaula protectora configurado para impedir que materiales sólidos transportados por el fluido entren en contacto con la primera región del exterior de la carcasa.
 12. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que se caracteriza porque la propiedad es una temperatura.
 13. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, que se caracteriza porque la propiedad es una resistencia eléctrica del elemento de calentamiento.
 14. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que se caracteriza porque el mencionado dispositivo está configurado para ser insertado en un conducto, y que se caracteriza porque la mencionada carcasa comprende una porción expuesta la cual, en el uso, es expuesta al fluido dentro del conducto y una porción externa la cual, en el uso, es externa al conducto.
 15. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 14, que se caracteriza porque la mencionada porción externa comprende un material de barrera radiante.
 16. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que se caracteriza porque la primera región es adyacente a por lo menos uno de entre el elemento de calentamiento y el detector.
 17. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que además comprende un módulo de análisis organizado para recibir la propiedad y para generar una medida de flujo del fluido basada en la propiedad.
 18. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que se caracteriza porque una propiedad del mencionado elemento de calentamiento está configurada con base en los mencionados primero y el segundo trayectos térmicos.
 19. Un sistema para controlar la velocidad de flujo de un fluido en un conducto, el cual sistema comprende: Un dispositivo para medir el flujo del fluido; y un controlador dispuesto para controlar el flujo del fluido en el conducto con base en la salida del dispositivo; que se caracteriza porque el dispositivo comprende: Un elemento de calentamiento; una carcasa, el cual elemento de calentamiento se encuentra situado en un interior de la mencionada carcasa, la cual carcasa define un primer trayecto térmico del elemento de calentamiento a una primera región de un exterior de la carcasa y un segundo trayecto térmico del elemento de calentamiento a una segunda región del exterior de la carcasa; y un detector configurado para detectar una propiedad asociada con la transferencia de calor del elemento de calentamiento al exterior de la carcasa; que se caracteriza porque el primer trayecto térmico tiene una primera conductividad térmica y el segundo trayecto térmico tiene una segunda

conductividad térmica; que se caracteriza porque la primera conductividad térmica es mayor que la segunda conductividad térmica; y que se caracteriza porque la primera región del exterior de la carcasa es más pequeña que la segunda región del exterior de la carcasa.

20. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 19, que además comprende, el conducto que se caracteriza porque el dispositivo está adaptado para ser recibido en una abertura en el conducto.

DISPOSITIVO y SISTEMA PARA LA MEDICIÓN DEL FLUJO DE UN FLUIDO

Campo

La presente revelación se relaciona con un dispositivo para medir la velocidad de flujo de fluidos, y tiene aplicación en el campo de los flujos petroquímicos, como por ejemplo flujos de fluidos de petróleo y gas.

Antecedentes

La velocidad de flujo de masa o la velocidad de flujo de un fluido es una cantidad importante en muchas aplicaciones industriales. La velocidad de flujo de masa o la velocidad de flujo de un fluido normalmente es definida por la velocidad promedio del fluido multiplicada por su densidad de masa multiplicada por el área de corte transversal del conducto a través del cual se desplaza el fluido.

Una técnica conocida para medir la velocidad de flujo de masa o la velocidad de flujo de un fluido es usando el efecto enfriador de un fluido en contacto con un elemento calentado. Por ejemplo, se han usado sensores con alambres calientes para medir tanto la velocidad de flujo de masa como la velocidad de flujo usando un par o más de alambres calientes. Los sensores típicos con alambres calientes emplean un alambre de tungsteno o platino con un diámetro en el orden de cinco micras sostenido entre dos componentes del orden de 2mm de distancia. El cambio de temperatura se determinaba bien sea usando un sensor de temperatura o indirectamente basado en el cambio en la resistencia del alambre. El cambio de temperatura se puede usar para determinar la velocidad de flujo de masa o la velocidad de flujo usando relaciones conocidas entre el cambio de temperatura y velocidad de flujo o la velocidad de flujo de masa. También se han usado factores de forma diferentes de los alambres siguiendo el mismo principio, incluidas películas calientes, tubos delgados o una aguja puntuda.

Los diseños de sensor con alambre caliente funcionan razonablemente bien cuando se usan en gases, pero pueden tener desventajas cuando se exponen a líquidos. Por ejemplo, la exposición a líquidos puede dar lugar a un rápido deterioro de los alambres delgados que se usan en los sensores. Adicionalmente, los fluidos que comprenden líquidos por lo regular tienen una conductividad térmica relativamente aumentada en comparación con los gases, en ocasiones varios órdenes de magnitud mayor. Para cualquier entrada de potencia dada, el intervalo de variación de temperatura para un intervalo dado de velocidad de flujo o velocidad de flujo de masa de un sensor es por consiguiente y por lo regular reducido para fluidos que comprenden líquidos porque el efecto enfriador del flujo del fluido o líquido a través del sensor se aumenta debido a la más alta conductividad térmica general del fluido.

Por consiguiente, sigue existiendo la necesidad de mejoras en dispositivos para medir el flujo de fluidos.



Superintendencia de Industria y Comercio

Radicado: NC2019/0000051

Folios 12

Dependencia: 2020 Fecha: 2019-01-04 11:59:44

Tipo aplicación: Solicitud PCT

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TÍTULO DISPOSITIVO y SISTEMA PARA LA MEDICIÓN DEL FLUJO DE UN FLUIDO

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL G01F 1/684

71. SOLICITANTE GE OIL & GAS UK LTD.

2 Higt St. Nailsea, Bristol BS48 1BS, REINO UNIDO
DOMICILIO _____

74. APODERADO LUIS FELIPE CASTILLO GIBSON

22. BOGOTÁ, D.C., 2018 - 4 ENE 2019

(FORMA P-10)

NC2019/0000051

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD FASE NACIONAL - PCT

1	TIPO SE SOLICITUD	☒ Patente de invención ☒ Capítulo I	☐ Patente de Modelo de Utilidad ☐ Capítulo II
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)		
	Solicitud Internacional No.	PCT/ EP2017/063853	Fecha 07/06/2017
	Publicación Internacional No.	WO 2017/211894 A1	Fecha 14/12/2017
3	TÍTULO DE LA INVENCION (200 caracteres o espacios máximos)		
	DISPOSITIVO y SISTEMA PARA LA MEDICIÓN DEL FLUJO DE UN FLUIDO		
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP)		
	G01F 1/684		
5	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
	GE OIL & GAS UK LTD.		IDENTIFICACIÓN TIPO
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
	DIRECCIÓN	2 High St.	No. TELÉFONO
	CIUDAD	Nailsea, Bristol BS48 1BS, Reino Unido	CORREO ELECTRÓNICO
	PAIS		NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCIÓN
7	INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
	APELLIDOS	NOMBRES	NACIONALIDAD
1		Sakerthraman MAHALINGAM	GB
2			
3			
4			
5			
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:			
8	DATOS INVENTOR (ES)		
	PAÍS RESIDENCIA	DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD DIRECCIÓN
1	GB	Aberdeenshire	Inverurie 19A Camiestone Road, Thainstone Business Park
2			
3			
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)			
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja a continuación			
9	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO		
	LUIS FELIPE CASTILLO GIBSONE		IDENTIFICACION C.C. 79.397.879 de TP 68.995 Bogotá del C.S.J.
	DIRECCIÓN	Carrera 13 No. 37-43 Piso 12	No. TELÉFONO 285 7460
	CIUDAD	Bogotá, D.C.	CORREO ELECTRÓNICO info@castillograu.c
	PAÍS	Colombia	No. RADICACIÓN O PORTOCOLO DE PODER GENERAL

10	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☒ SI ☐ NO		
(33)PAIS DE ORIGEN	CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO	(32) FECHA (AAAA/MM/DD)
1 REINO UNIDO			
2		1609905.3	07.06.2016
3			

11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen,</i> ☐ SI ☒ NO Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente,	

12	DECLARACION SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicional de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.</i> ☐ SI ☒ NO Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado o número de registro expedido por la Autoridad competente.	

13	REDUCCIÓN DE TASAS						
Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de la patente. ☐ SI ☒ NO Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.							
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Micro, pequeñas y medianas empresas</td> <td style="width: 40%; text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>Universidades públicas o privadas</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>Entidades sin ánimo de lucro</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> </table>		Micro, pequeñas y medianas empresas	☐	Universidades públicas o privadas	☐	Entidades sin ánimo de lucro	☐
Micro, pequeñas y medianas empresas	☐						
Universidades públicas o privadas	☐						
Entidades sin ánimo de lucro	☐						
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos							

14	AUTORIZACION DE NOTIFICACION EN LINEA ☐ SI ☒ NO
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.	

15	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO	No. 0000394	Fecha. 02 Ene/19
-----------	---	-------------	------------------

16	FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL
<i>Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)</i>	

17	ANEXOS																																																																																										
<table style="width: 100%;"> <tr> <th style="width: 50%;">Documentación Técnica</th> <th style="width: 50%;">Documentación Jurídica</th> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> Solicitud Internacional en Castellano <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 5%;">1</td> <td style="width: 40%;">☒ Descripción</td> <td style="width: 40%;">No. De folios:</td> <td style="width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>☒ Reivindicaciones</td> <td>No. Reivindicaciones:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>☒ Dibujos y/o figuras</td> <td>No. Folios:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>☒ Resumen</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>☒ Arte final 12 x 12</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>☐ Anexo formato digital</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> </td> <td style="vertical-align: top;"> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 5%;">9</td> <td style="width: 40%;">☒ Poderes, si fuera el caso.</td> <td style="width: 55%;"></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante</td> <td></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado número de registro, si fuera el caso</td> <td></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>☐ Copia de la licencia o autorización de conocimientos Tradicionales, o certificado o número de registro, si fuera el caso</td> <td></td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>☐ Reducción de tasas</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Micro, pequeñas o medianas empresas</td> </tr> <tr> <td></td> <td>☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Universidades públicas o privadas</td> </tr> <tr> <td></td> <td>☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Entidades sin ánimo de lucro</td> </tr> <tr> <td></td> <td>☐ Copia de regido vigente en Cámara de comercio</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>☐ Hoja de información complementaria</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>☐ Otros, especificar</td> <td></td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud</td> <td></td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad</td> <td></td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>☐ Comprobante de pago de la tasa de concepto de excedente de palabras en la publicación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>19</td> <td>☐ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10</td> <td></td> </tr> </table> </td> </tr> </table>		Documentación Técnica	Documentación Jurídica	Solicitud Internacional en Castellano <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 5%;">1</td> <td style="width: 40%;">☒ Descripción</td> <td style="width: 40%;">No. De folios:</td> <td style="width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>☒ Reivindicaciones</td> <td>No. Reivindicaciones:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>☒ Dibujos y/o figuras</td> <td>No. Folios:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>☒ Resumen</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>☒ Arte final 12 x 12</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>☐ Anexo formato digital</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	☒ Descripción	No. De folios:		2	☒ Reivindicaciones	No. Reivindicaciones:		3	☒ Dibujos y/o figuras	No. Folios:		4	☒ Resumen			5	☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso			6	☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso			7	☒ Arte final 12 x 12			8	☐ Anexo formato digital			<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 5%;">9</td> <td style="width: 40%;">☒ Poderes, si fuera el caso.</td> <td style="width: 55%;"></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante</td> <td></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado número de registro, si fuera el caso</td> <td></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>☐ Copia de la licencia o autorización de conocimientos Tradicionales, o certificado o número de registro, si fuera el caso</td> <td></td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>☐ Reducción de tasas</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Micro, pequeñas o medianas empresas</td> </tr> <tr> <td></td> <td>☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Universidades públicas o privadas</td> </tr> <tr> <td></td> <td>☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Entidades sin ánimo de lucro</td> </tr> <tr> <td></td> <td>☐ Copia de regido vigente en Cámara de comercio</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>☐ Hoja de información complementaria</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>☐ Otros, especificar</td> <td></td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud</td> <td></td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad</td> <td></td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>☐ Comprobante de pago de la tasa de concepto de excedente de palabras en la publicación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>19</td> <td>☐ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10</td> <td></td> </tr> </table>	9	☒ Poderes, si fuera el caso.		10	☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante		11	☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado número de registro, si fuera el caso		12	☐ Copia de la licencia o autorización de conocimientos Tradicionales, o certificado o número de registro, si fuera el caso		13	☐ Reducción de tasas		Micro, pequeñas o medianas empresas				☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea			☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004		Universidades públicas o privadas				☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación		Entidades sin ánimo de lucro				☐ Copia de regido vigente en Cámara de comercio			☐ Hoja de información complementaria			☐ Otros, especificar		16	☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud		17	☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad		18	☐ Comprobante de pago de la tasa de concepto de excedente de palabras en la publicación		19	☐ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10	
Documentación Técnica	Documentación Jurídica																																																																																										
Solicitud Internacional en Castellano <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 5%;">1</td> <td style="width: 40%;">☒ Descripción</td> <td style="width: 40%;">No. De folios:</td> <td style="width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>☒ Reivindicaciones</td> <td>No. Reivindicaciones:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>☒ Dibujos y/o figuras</td> <td>No. Folios:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>☒ Resumen</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>☒ Arte final 12 x 12</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>☐ Anexo formato digital</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	☒ Descripción	No. De folios:		2	☒ Reivindicaciones	No. Reivindicaciones:		3	☒ Dibujos y/o figuras	No. Folios:		4	☒ Resumen			5	☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso			6	☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso			7	☒ Arte final 12 x 12			8	☐ Anexo formato digital			<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 5%;">9</td> <td style="width: 40%;">☒ Poderes, si fuera el caso.</td> <td style="width: 55%;"></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante</td> <td></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado número de registro, si fuera el caso</td> <td></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>☐ Copia de la licencia o autorización de conocimientos Tradicionales, o certificado o número de registro, si fuera el caso</td> <td></td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>☐ Reducción de tasas</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Micro, pequeñas o medianas empresas</td> </tr> <tr> <td></td> <td>☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Universidades públicas o privadas</td> </tr> <tr> <td></td> <td>☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Entidades sin ánimo de lucro</td> </tr> <tr> <td></td> <td>☐ Copia de regido vigente en Cámara de comercio</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>☐ Hoja de información complementaria</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>☐ Otros, especificar</td> <td></td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud</td> <td></td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad</td> <td></td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>☐ Comprobante de pago de la tasa de concepto de excedente de palabras en la publicación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>19</td> <td>☐ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10</td> <td></td> </tr> </table>	9	☒ Poderes, si fuera el caso.		10	☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante		11	☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado número de registro, si fuera el caso		12	☐ Copia de la licencia o autorización de conocimientos Tradicionales, o certificado o número de registro, si fuera el caso		13	☐ Reducción de tasas		Micro, pequeñas o medianas empresas				☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea			☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004		Universidades públicas o privadas				☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación		Entidades sin ánimo de lucro				☐ Copia de regido vigente en Cámara de comercio			☐ Hoja de información complementaria			☐ Otros, especificar		16	☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud		17	☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad		18	☐ Comprobante de pago de la tasa de concepto de excedente de palabras en la publicación		19	☐ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10					
1	☒ Descripción	No. De folios:																																																																																									
2	☒ Reivindicaciones	No. Reivindicaciones:																																																																																									
3	☒ Dibujos y/o figuras	No. Folios:																																																																																									
4	☒ Resumen																																																																																										
5	☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso																																																																																										
6	☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso																																																																																										
7	☒ Arte final 12 x 12																																																																																										
8	☐ Anexo formato digital																																																																																										
9	☒ Poderes, si fuera el caso.																																																																																										
10	☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante																																																																																										
11	☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado número de registro, si fuera el caso																																																																																										
12	☐ Copia de la licencia o autorización de conocimientos Tradicionales, o certificado o número de registro, si fuera el caso																																																																																										
13	☐ Reducción de tasas																																																																																										
Micro, pequeñas o medianas empresas																																																																																											
	☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea																																																																																										
	☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004																																																																																										
Universidades públicas o privadas																																																																																											
	☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación																																																																																										
Entidades sin ánimo de lucro																																																																																											
	☐ Copia de regido vigente en Cámara de comercio																																																																																										
	☐ Hoja de información complementaria																																																																																										
	☐ Otros, especificar																																																																																										
16	☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud																																																																																										
17	☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad																																																																																										
18	☐ Comprobante de pago de la tasa de concepto de excedente de palabras en la publicación																																																																																										
19	☐ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10																																																																																										

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 19 - 0000394

04 de Enero de 2019 - 11:36:25

RECIBIDO DE : CASTILLO GRAU & ASOCIADOS LTDA.

NI 800.098.704

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	870380206	04/01/2019	\$2.729.000,00

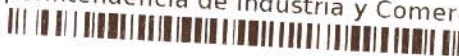
*** Conceptos Pagados ***

CANT	RENTISTICO	CONCEPTO	VR. UNITARIO	VR. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCION	\$95.000,00	\$95.000,00
				\$95.000,00

SON: *** NOVENTA Y CINCO MIL PESOS MONEDA CORRIENTE ***

Responsable: _____

Superintendencia de Industria y Comercio



Radicado: NC2019/0000051

Folios: 42

Dependencia: 2020 Fecha: 2019-01-04 11:59:44

Tipo aplicación: Solicitud PCT