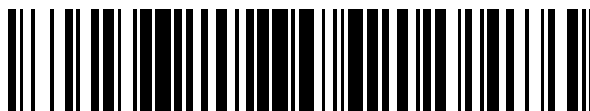


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 660 882**

51 Int. Cl.:

G01K 1/10 (2006.01)

G01K 1/14 (2006.01)

G01K 13/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.09.2014 E 14183525 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2017 EP 2846142**

54 Título: **Conjunto de sensor de temperatura de gas de escape cargado por resorte**

30 Prioridad:

06.09.2013 US 201314020581

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

26.03.2018

73 Titular/es:

**CONAX TECHNOLOGIES LLC (100.0%)
2300 Walden Avenue
Buffalo, NY 14225, US**

72 Inventor/es:

**LYON, RICHARD A;
OAKLEY, THOMAS P y
DALE, STEVEN M**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 660 882 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Conjunto de sensor de temperatura de gas de escape cargado por resorte

Campo técnico

5 La presente invención se refiere de manera general al campo de los sensores de turbina de gas y, de manera más particular, a un conjunto de sensor de temperatura de gas de escape mejorado.

Antecedentes de la invención

10 Las turbinas de gas de generación de potencia de bastidor grande que generan potencia a partir de carburantes combustibles a menudo están controladas por ordenador a través de una serie de complejos algoritmos y entradas desde varios tipos de sensores, incluyendo sensores de temperatura. Dichas entradas de sensor desempeñan un papel fundamental en la eficiencia y rendimiento de emisiones de las turbinas de gas.

15 Las turbinas de gas terrestres de bastidor grande convencionales utilizan múltiples termopares de gas de escape a efectos de control. El número de sensores puede oscilar entre dieciséis en motores de salida más pequeños hasta alcanzar los treinta en motores más grandes. Normalmente, dichos termopares están instalados en un blindaje antirradiación soldado a la cámara impelente de gases de escape de la turbina. El diseño del blindaje antirradiación pretende posibilitar una fácil sustitución del sensor de temperatura protegido durante el mantenimiento o como resultado de un fallo prematuro. La patente de EE. UU. número 4.428.686 divulga una varilla pirométrica formada por una varilla que contiene un termopar, estando el extremo inferior de la varilla protegido por una punta, en la que se inserta la varilla. La patente de EE. UU. número 3.788.143 divulga un termopar y cables aislados dispuestos en una vaina, siendo uno de sus extremos un conducto, conectado mediante un elemento de transición troncocónico a un tubo flexible capaz de doblarse 90 ° o más. Se dispone una tapa acopada sobre un extremo alado de la vaina y se interpone un resorte en espiral entre la tapa y el ala, impulsando la porción de transición de la vaina hacia un extremo agrandado de una porción arqueada de un medio de guía, que está sujeta a un collarín portapalas de estátor mediante una abrazadera de soporte. La patente francesa número 1.283.667 divulga un aparato para medir la temperatura de un fluido que fluye por un conducto, que comprende un soporte para un termopar en un tubo insertado en un bolsillo, estando cada tubo contenido en un manguito y extendiéndose hacia arriba por dentro del soporte, estando el extremo superior abierto del manguito sujeto a un collarín que descansa en un rebaje en la parte superior del soporte mientras que el extremo inferior cerrado se encaja en un revestimiento de refuerzo en la parte inferior del bolsillo, reteniendo cada uno de los tubos capilares en contacto con la base del manguito metálico. Un resorte en espiral empuja hacia abajo al termopar para presionar la parte inferior del tubo contra la base del manguito.

20

25

30

Normalmente, para evitar el problema de que el sensor de temperatura se atasque dentro del blindaje antirradiación como resultado de las condiciones de funcionamiento a altas temperaturas, la vaina del sensor y el blindaje antirradiación están hechos de aleaciones diferentes.

Sumario de la invención

35 La presente invención proporciona un conjunto de sensor de temperatura mejorado, como se define en la reivindicación 1, haciendo referencia parentética a las piezas, partes o superficies correspondientes de la realización divulgada, únicamente a efectos de ilustración y no como forma de limitación. La sonda de detección de temperatura puede comprender un termopar o un detector de temperatura resistivo. El pozo termométrico de punta abierta puede comprender un blindaje antirradiación de turbina de gas de escape. El elemento de montaje puede comprender un conector generalmente cilíndrico orientado alrededor de dicho primer eje y que tiene roscas (84) dirigidas hacia el exterior; el blindaje antirradiativo puede comprender una abertura (107) de inserción generalmente cilíndrica con roscas (109) dirigidas hacia el interior que se corresponden con las roscas dirigidas hacia el exterior de dicho conector; y el conector del elemento de montaje puede estar configurado para unirse rotacionalmente al blindaje antirradiativo en la abertura de inserción. La porción intermedia de la sonda puede comprender una superficie externa generalmente cilíndrica orientada alrededor del primer eje y que tiene un diámetro externo (50) intermedio. El elemento de resorte puede comprender un resorte de compresión helicoidal o espiral orientado alrededor del primer eje en torno a la porción intermedia de la sonda y tiene un diámetro interno de espiral mayor que el diámetro externo intermedio. El tope puede comprender un collarín generalmente cilíndrico orientado alrededor del primer eje y que tiene un diámetro externo (58) de collarín mayor que el diámetro interno de resorte. El conjunto puede comprender, además, un tubo espaciador (23) orientado alrededor del primer eje en torno a la porción intermedia de la sonda y que tiene un diámetro interno (51) de espaciador mayor que el diámetro externo intermedio y un diámetro externo (52) de espaciador mayor que el diámetro interno de espiral. El tubo espaciador puede estar colocado entre el collarín y el resorte en espiral en dirección axial. El conjunto puede comprender, además, un segundo tubo espaciador (25) orientado alrededor del primer eje en torno a la porción intermedia de la sonda y colocado entre el resorte en espiral y el elemento de montaje en dirección axial. El conjunto puede comprender, además, un casquillo

40

45

50

55

partido (26) orientado alrededor del primer eje en torno a la porción intermedia de la sonda y colocado entre el segundo tubo espaciador y el elemento de montaje. El casquillo puede ser extraíble para descargar el resorte. El asiento puede comprender una superficie troncocónica (108) dirigida hacia el interior orientada alrededor del primer eje y el collarín puede comprender una superficie troncocónica (96) dirigida hacia el exterior orientada alrededor del primer eje y configurada para apoyarse contra la superficie troncocónica dirigida hacia el interior del asiento. El collarín puede comprender una segunda superficie troncocónica (94) dirigida hacia el exterior orientada alrededor del primer eje y el tubo espaciador puede comprender una superficie troncocónica (72) dirigida hacia el exterior orientada alrededor del primer eje y configurada para apoyarse contra la superficie troncocónica dirigida hacia el exterior del collarín. El conector puede comprender un avellanado (88, 89) configurado para alojar una porción (78, 79) de extremo de dicho casquillo partido. El casquillo partido puede comprender una superficie troncocónica (82) dirigida hacia el exterior orientada alrededor del primer eje y el segundo tubo espaciador puede comprender una superficie troncocónica (74) dirigida hacia el interior orientada alrededor del primer eje y configurada para apoyarse contra la superficie troncocónica dirigida hacia el exterior del casquillo partido.

La sonda de detección de temperatura puede moverse linealmente con respecto al elemento de montaje en dirección axial entre una primera posición ensamblada (FIGS. 3-5) y una segunda posición instalada (FIGS. 6-10). La porción intermedia de la sonda puede comprender un tubo (22) de soporte orientado alrededor del primer eje y fijado a la porción terminal y el elemento de montaje puede estar en acoplamiento deslizante a lo largo del primer eje con el tubo de soporte de la porción intermedia de la sonda de detección de temperatura. El conjunto puede comprender, además, un tubo espaciador (23) orientado alrededor del primer eje en torno a la porción intermedia de la sonda y colocado entre el collarín y el resorte en espiral en dirección axial; un segundo tubo espaciador (25) orientado alrededor del primer eje en torno a la porción intermedia de la sonda y colocado entre el resorte en espiral y el elemento de montaje en dirección axial; un casquillo partido (26) orientado alrededor del primer eje en torno a la porción intermedia de la sonda y colocado entre el segundo tubo espaciador y el elemento de montaje; y la longitud de una distancia (40) entre una cara (92) de extremo del tubo de soporte y una cara (78) de extremo correspondiente del casquillo puede variar en dirección axial con el movimiento de la sonda de detección de temperatura entre la primera posición ensamblada y la segunda posición instalada.

El tope puede estar entre la porción de detección de temperatura y la porción terminal. El tope puede comprender una punta de la porción de detección de temperatura. El conjunto puede comprender, además, una turbina conectada al pozo termométrico de punta abierta.

En otro aspecto, la invención proporciona un método para medir la temperatura de un gas de escape, como se define en la reivindicación 10.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es una vista en perspectiva del conjunto de sensor mejorado y un blindaje antirradiación convencional en el que se instala durante su uso en una turbina de gas.

La FIG. 2 es una vista despiezada del conjunto de sensor mostrado en la FIG. 1.

La FIG. 3 es una vista parcial lateral en sección transversal del conjunto de sensor mostrado en la FIG. 1.

La FIG. 4 es una vista en detalle ampliada del extremo de detención del conjunto de sensor mostrado en la FIG. 3, tomada generalmente dentro del círculo A indicado en la FIG. 3.

La FIG. 5 es una vista en detalle ampliada de la porción de montaje del conjunto de sensor mostrado en la FIG. 3, tomada generalmente dentro del círculo B indicado en la FIG. 3.

La FIG. 6 es una vista lateral del conjunto de sensor mostrado en la FIG. 1 instalado en el blindaje antirradiación mostrado en la FIG. 1.

La FIG. 7 es una vista parcial vertical en sección transversal del conjunto de sensor y del blindaje antirradiación mostrados en la FIG. 6, tomada generalmente en la línea 7-7 de la FIG. 6.

La FIG. 8 es una vista en detalle ampliada del extremo de montaje del conjunto de sensor y del blindaje antirradiación mostrados en la FIG. 7, tomada generalmente dentro del círculo C indicado en la FIG. 7.

La FIG. 9 es una vista horizontal en sección transversal del conjunto de sensor y del blindaje antirradiación mostrados en la FIG. 6, tomada generalmente en la línea 7-7 de la FIG. 6.

La FIG. 10 es una vista en detalle ampliada del extremo de detención del conjunto de sensor y del blindaje antirradiación mostrados en la FIG. 9, tomada generalmente dentro del círculo D indicado en la FIG. 7.

Descripción de las realizaciones

De entrada, debería entenderse claramente que se pretende que los números de referencia similares identifiquen los mismos elementos estructurales, porciones o superficies de manera consistente a lo largo de los distintos dibujos de figuras, ya que dichos elementos, porciones o superficies pueden estar descritos o explicados, adicionalmente, a lo largo de toda la memoria descriptiva escrita., de la que esta descripción detallada forma una parte integral. Salvo que se indique lo contrario, se pretende que los dibujos se lean (por ejemplo, sombreado, disposición de piezas, proporciones, restos, etc.) junto con la memoria descriptiva, y han de considerarse una parte de la totalidad de la descripción escrita de la presente invención. Tal y como se usa en la siguiente descripción, los términos "horizontal", "vertical", "izquierda", "derecha", "arriba" y "abajo", así como los adjetivos y adverbios derivados de los mismos, (por ejemplo, "horizontalmente", "hacia el lado derecho", "hacia arriba", etc.), se refieren simplemente a la orientación de la estructura ilustrada según esté orientado hacia el lector el dibujo de la figura específica. De manera similar, las expresiones "hacia el interior" y "hacia el exterior" se refieren generalmente a la orientación de una superficie con respecto a su eje de alargamiento o de rotación, según proceda.

Haciendo referencia ahora a los dibujos, y más de manera más particular a la FIG. 1 de los mismos, la presente invención proporciona un conjunto mejorado de sensor de temperatura de gases de escape, cuya realización preferente en el presente documento se indica generalmente con el 15. Como se muestra, el conjunto 15 de sensor está configurado para su uso con un blindaje antirradiactivo 100 convencional. Otros tipos de blindajes antirradiactivos pueden usarse como alternativa.

Como se muestra, el blindaje antirradiactivo 100 incluye generalmente un cuerpo 101 cónico hueco, que prolonga transversalmente un tubo 103 de evacuación de muestreo cilíndrico y una brida anular 102, mediante la cual se suelda el blindaje antirradiactivo a una turbina de gas a gran escala existente de manera que el flujo de escape de la turbina pase a través de un paso cilíndrico 104 en el tubo 103 de evacuación de muestreo cilíndrico, cuya temperatura controla la senda 16. Como se muestra en las FIGS. 1 y 7-10, el blindaje antirradiactivo 100 tiene un orificio cilíndrico 105 que se extiende longitudinalmente en el que se inserta el conjunto 15 de sensor. En un extremo, el orificio cilíndrico 105 interior tiene una abertura 106 de punta a través de la cual la punta 29 de la sonda 16 se proyecta en el paso 104 de escape del tubo 103 de muestreo y en el otro extremo, el orificio cilíndrico 105 interior tiene una abertura 107 de inserción desde el que se proyecta el cabezal terminal 21 de sonda 16.

Como se muestra, el conjunto 15 de sensor incluye generalmente una sonda 16 de detección de temperatura y un conjunto de amortiguación, generalmente indicado con el 17. En la presente realización, la sonda 16 de detección de temperatura comprende un termopar generalmente cilíndrico. Como se muestra, el termopar 16 está orientado alrededor del eje x-x e incluye una porción 18 de detección, que tiene la punta 29, la porción intermedia 20 con un collarín 19 de estanqueidad en un extremo, y el tubo 22 de soporte en el otro extremo, y un cabezal terminal 21.

Como se muestra, el cabezal terminal 21 incluye generalmente una caja de conexiones cerámica aislada que tiene terminales adaptados para conectarse al cableado mediante un ajuste de compresión. El cabezal terminal 21 tiene dos clavijas de conexión de diferente tamaño para una instalación adecuada y posibilita una orientación conveniente y sin tensiones de la caja de conexiones del termopar cuando se relaciona con el cable correspondiente. Otros tipos de cabezales terminales pueden usarse como alternativa.

La porción intermedia 20 se extiende desde el extremo terminal 21 hasta el collarín 19 de estanqueidad y generalmente soporta un conjunto 17 de amortiguación. Como se muestra, la porción intermedia 20 es un elemento cilíndrico generalmente alargado que tiene un diámetro externo generalmente constante a lo largo de su longitud central.

Sin embargo, el cabezal terminal 21, adyacente a la porción intermedia 20 de la sonda 16, incluye un tubo 22 de soporte ensanchado que tiene un diámetro mayor que la mayor parte de la porción intermedia 20. El tubo 22 de soporte está dispuesto para soportar mejor el peso del cabezal terminal 21 cuando está montado en voladizo fuera del extremo del dispositivo 28 de montaje y el blindaje antirradiación 100 durante su uso. Con referencia a las FIGS. 5 y 8, el tubo 22 de soporte está definido generalmente por una superficie 93 cilíndrica horizontal dirigida hacia el exterior y una superficie 92 anular vertical dirigida hacia el lado izquierdo. El tubo 22 de soporte está soldado o fijado por su cara de extremo derecha al cabezal terminal 21 de la sonda 16.

La porción 18 de detección, adyacente a la porción intermedia 20, incluye un collarín de estanqueidad ensanchado que tiene un diámetro mayor que la mayor parte de la porción intermedia 20 y bordes externos achaflanados. Con referencia a las FIGS. 4 y 10, el collarín 19 está definido generalmente por una superficie troncocónica 94 dirigida hacia el exterior y hacia el lado derecho, una superficie cilíndrica 95 horizontal dirigida hacia el exterior y una superficie troncocónica 96 dirigida hacia el exterior y hacia el lado izquierdo. El diámetro externo 58 de la superficie cilíndrica 95 es aproximadamente el mismo que el diámetro exterior 52 del tubo espaciador 23. En la presente realización, el collarín 19 está soldado al termopar 16.

La porción 18 de detección se extiende más allá del collarín 19 de estanqueidad en el extremo opuesto desde el cabezal terminal 21. Como se muestra, la porción 18 de detección se estrecha hacia la punta 29. La porción 18 de detección está configurada para extenderse por el entorno del que se desea obtener lecturas de temperatura.

5 Como se muestra en la FIG. 2, el conjunto 17 de amortiguación es generalmente concéntrico respecto a la sonda 16 e incluye un tubo espaciador 23, un resorte en espiral 24, un tubo espaciador 25, un casquillo partido 26, una arandela de seguridad 27 de tipo resorte y un conector 28 roscado.

10 Como se muestra en las FIGS. 3-5, el tubo espaciador 23 es generalmente un elemento o manguito cilíndrico hueco de configuración especial orientado a lo largo del eje x-x y limitado por la superficie 70 vertical dirigida hacia el lado derecho, la superficie 71 cilíndrica horizontal dirigida hacia el exterior, la superficie 72 troncocónica dirigida hacia el interior y hacia el lado izquierdo, y la superficie 73 cilíndrica horizontal dirigida hacia el interior, conectado por su extremo marginal derecho al extremo marginal interno de la superficie 70. El diámetro interno 51 del espaciador 23 es ligeramente mayor que el diámetro externo 50 de la porción intermedia 20 del termopar 16. Por tanto, el espaciador 23 está en acoplamiento deslizante con la porción intermedia 20 del termopar 16 a lo largo del eje x-x.

15 El resorte en espiral 24 es un resorte de compresión a alta temperatura que está comprimido entre el conector 28 y el collarín 19 de estanqueidad cuando está ensamblado. El resorte 24 tiene un diámetro interno que es generalmente igual que el diámetro interno 51 del espaciador 23 y tiene un diámetro externo que generalmente también es igual que el diámetro externo 52 del espaciador 23. Por tanto, al igual que el espaciador 23, el resorte 24 está en acoplamiento deslizante con la porción intermedia 20 del termopar 16.

20 El tubo espaciador 25 es generalmente un elemento o manguito cilíndrico hueco de configuración especial alargado a lo largo del eje x-x y limitado por la superficie 74 troncocónica dirigida hacia el interior y hacia el lado derecho, la superficie 75 cilíndrica horizontal dirigida hacia el exterior, la superficie 76 anular vertical dirigida hacia el lado izquierdo y la superficie 77 cilíndrica horizontal dirigida hacia el interior, conectado por su extremo marginal derecho al extremo marginal interno de la superficie 74. El diámetro interno 55 del tubo espaciador 25 es aproximadamente el mismo que el diámetro interno 51 del tubo espaciador 23 y el diámetro externo 56 del tubo espaciador 25 es aproximadamente el mismo que el diámetro externo 52 del tubo espaciador 23. Por tanto, al igual que el espaciador 23, el tubo espaciador 25 está en acoplamiento deslizante a lo largo de la porción intermedia 20 del termopar 16 a lo largo del eje x-x.

30 Como se muestra en la FIG. 5, el casquillo 26 generalmente es un elemento o manguito cilíndrico hueco de configuración especial alargado a lo largo del eje x-x y partido en dirección longitudinal en dos mitades que pueden separarse la una de la otra durante el ensamblado o desensamblado para descargar el resorte 24. Como se muestra, el casquillo 26 está limitado por la superficie 78 anular vertical dirigida hacia el lado derecho, la superficie 79 cilíndrica horizontal dirigida hacia el exterior, la superficie 80 troncocónica dirigida hacia el exterior y el lado izquierdo, la superficie 81 cilíndrica horizontal dirigida hacia el exterior, la superficie 82 troncocónica dirigida hacia el exterior y hacia el lado izquierdo, y la superficie 83 cilíndrica horizontal dirigida hacia el interior, conectado por su extremo marginal derecho al extremo marginal interno de la superficie 78.

35 El conector 28 es generalmente un elemento cilíndrico hueco de configuración especial alargado a lo largo del eje x-x. Como se muestra, el conector 28 incluye una superficie 84 cilíndrica horizontal roscada dirigida hacia el exterior, una superficie 85 anular vertical dirigida hacia el lado izquierdo, una superficie 86 cilíndrica horizontal dirigida hacia el exterior, una superficie 87 anular vertical dirigida hacia el lado izquierdo, una superficie 88 cilíndrica horizontal dirigida hacia el interior, una superficie 89 anular vertical dirigida hacia el lado izquierdo, y superficie 90 cilíndrica horizontal dirigida hacia el interior.

40 Como se muestra, la porción intermedia 20, incluyendo el tubo 22 de soporte, del termopar 16 se extiende a través del orificio cilíndrico hueco interno en el conector 28 definido por la superficie 90 cilíndrica interna. La abertura definida por la superficie 90 en el conector 28 y la superficie 93 cilíndrica externa del tubo 22 de montaje están dimensionadas de manera que la porción intermedia 20 del termopar 16 esté en acoplamiento deslizante a lo largo del eje x-x con el conector 28. Sin embargo, la superficie 79 cilíndrica externa del casquillo 26 tiene un diámetro que es demasiado grande como para caber a través de la abertura definida por la superficie 90 en el conector 28. De manera similar, el cabezal terminal 21 en el lado opuesto del conector 28 desde el casquillo 26 es demasiado grande como para caber a través de la abertura definida por la superficie 90 en el conector 28. Sin embargo, el cabezal terminal 21, y por tanto la sonda 16, pueden moverse linealmente a lo largo del eje x-x una distancia 40 dada con respecto al conector 28 entre una primera posición ensamblada, mostrada en la FIG. 5 y una segunda posición instalada, mostrada en la FIG. 8. La superficie 92 del tubo 22 de soporte y el cabezal terminal 21 actúan como un tope fijo contra el movimiento del casquillo 26 y el conector 28 para que no se aleje del collarín 19 de estanqueidad más allá de cierta distancia.

55 Como se muestra, la porción derecha del conector 28 incluye una porción 30 de tuerca con forma hexagonal adaptada para acoplarse con una llave u otra herramienta de apriete adecuada. La porción 30 de tuerca tiene,

además, un tamaño para que este sea demasiado grande como para caber a través de la abertura 107 de inserción en el blindaje antirradiativo 100.

El resorte 24 está comprimido operativamente entre el conector 28 y el collarín 19 de estanqueidad. En particular, el extremo izquierdo del resorte 24 se apoya contra la superficie 70 anular derecha del tubo espaciador 23 y la superficie 72 troncocónica izquierda del tubo espaciador 23 se apoya, a su vez, contra la superficie 94 troncocónica derecha del collarín 19 de estanqueidad de la sonda 16. El borde derecho del resorte 24 se apoya contra la superficie 76 anular izquierda del tubo espaciador 25 y la superficie 74 troncocónica derecha del tubo espaciador 25 se apoya, a su vez, contra la superficie 82 troncocónica izquierda del casquillo partido 26 y una porción de la superficie 78 anular derecha del casquillo 26 se apoya, a su vez, contra la superficie 89 anular izquierda del conector 28. Por tanto, el resorte 24 actúa en última instancia entre el conector 28 y el collarín 19 de estanqueidad, impulsado el conector 28 alejándolo del collarín 19 de estanqueidad en dirección axial.

Cuando el conjunto 15 está ensamblado, pero todavía no está instalado dentro del blindaje antirradiativo 100, como se muestra en la FIG. 5, el resorte 24 está comprimido ligeramente debido a la superficie 92 anular izquierda del tubo espaciador 22 y la cara izquierda del terminal 21 actúa como un tope fijo para el casquillo 26 y la fijación 28 se desliza más lejos a lo largo de la sonda 16 alejándose del collarín 19. Por tanto, las longitudes relativas de los elementos del conjunto 15 y tubo espaciador 22 son tales que no quede ningún hueco entre la superficie 92 anular izquierda del tubo espaciador 22 y la superficie 78 anular derecha del casquillo 26 cuando están ensamblados, pero no instalados. Dado que la superficie 92 actúa como un tope fijo del movimiento de la sonda 16 con respecto a la fijación 28 más allá de esta posición ensamblada, el resorte 24 se mantiene comprimido. Una ventaja de esta disposición es que puede aplicarse una fuerza más constante sobre el intervalo de funcionamiento del movimiento lineal de la sonda 16 con respecto a la fijación 28 entre la posición ensamblada mostrada en la FIG. 5 y la posición instalada mostrada en la FIG. 8. Sin embargo, se contempla que la fuerza del resorte con respecto a las características de desplazamiento del resorte 24 y/o las longitudes relativas de los elementos podría variarse para que el resorte 24 no estuviera comprimido en absoluto en la posición ensamblada o para que la cantidad de tal compresión pudiera ajustarse como se desee.

Como se muestra en las FIGS. 7 y 8, la abertura 107 de inserción del blindaje antirradiación 100 incluye una superficie 109 cilíndrica roscada dirigida hacia el interior. Las roscas de la superficie 109 están fileteadas para corresponderse con las roscas dirigidas hacia el exterior de la superficie 84 del conector 28. Por tanto, el conjunto 15 de sensor puede insertarse en el orificio 105 del blindaje 100 y la porción 30 de tuerca del conector 28 girarse posteriormente alrededor del eje x-x con respecto al blindaje 100 hasta que la porción 30 de tuerca del conector 28 haga tope contra la cara de extremo derecha del blindaje antirradiativo 100. Esta acción de apriete une el conector 28 al extremo superior del blindaje 100 para que este no se mueva linealmente con respecto al blindaje 100 y comprima, además, el resorte 24.

Cuando el conector 28 está correctamente unido al blindaje 100, como se muestra en las FIGS. 9-10, el termopar 16 se extiende por dentro del orificio 105 de manera que el collarín 19 haga tope contra el asiento 108 del blindaje 100. Como se muestra, el asiento 108 es una superficie troncocónica dirigida hacia el interior y hacia el lado derecho. La superficie 96 troncocónica izquierda del collarín 19 está configurada de este modo para hacer tope contra la superficie 108 del blindaje 100 en un acoplamiento estanco.

Cuando se instala por primera vez y sin temperaturas de funcionamiento aumentadas, el resorte 24 está en su estado operativo más comprimido y la sonda 16 está en una posición lineal instalada con respecto al conector 28 y el blindaje antirradiativo 100, como se muestra en la FIG. 8. Cuando las temperaturas aumentan, y el blindaje 100 se expande una cantidad mayor que la sonda 16 debido a diferencias en sus respectivos coeficientes de expansión térmica, el resorte 24 proporciona una fuerza de resorte que impulsa el collarín 19 contra y en acoplamiento estanco con el asiento 108 del blindaje 100. Con referencia a la FIG. 9, el resorte 24 proporciona una fuerza de resorte hacia la izquierda para cerrar cualquier hueco formado entre el collarín 19 y el asiento 108 y mantener un contacto constante entre el collarín 19 y el asiento 108 durante las condiciones de funcionamiento. Por tanto, el resorte 23 tenderá a expandirse cuanto sea necesario para mantener un contacto constante entre el collarín 19 de estanqueidad y el blindaje antirradiativo 100. El conjunto 17 de amortiguación mantiene de este modo una unión constante de contacto entre las partes para protegerlas de la vibración que, de otro modo, se produciría a partir de una variación en la longitud relativa del blindaje 100 y termopar 16 provocada por las altas temperaturas y los diferentes coeficientes relativos de expansión térmica.

Como se muestra en la FIG. 8, las longitudes relativas de los elementos del conjunto 15 son tales que no queda ningún hueco 40 entre la superficie 92 anular izquierda del tubo 22 de soporte y la superficie 78 anular derecha del casquillo 26 cuando el conjunto 15 está instalado dentro del blindaje 100. Dado que el cabezal terminal 21 y la superficie 92 actúan como un tope fijo del movimiento de la sonda 16 con respecto a la fijación 28 más allá de la posición ensamblada, en la presente realización el hueco 40 es mayor que la diferencia efectiva de expansión térmica de la sonda 16 y el blindaje antirradiativo 100 en las condiciones de funcionamiento previstas. La distancia 40 es correlativa al intervalo del recorrido del resorte o intervalo de desplazamiento del resorte 24 entre la posición ensamblada mostrada en las FIGS. 3-5 y la posición instalada mostrada en las FIGS. 6-10. El conjunto 15 está

configurado para tener suficiente recorrido de resorte para compensar cualquier diferencia relativa en la expansión del blindaje 100 o sonda 16.

5 Por tanto, el resorte 24 de compresión a alta temperatura está construido en la vaina de sensor para que el resorte 24 amortigüe la vibración y mantenga la punta 29 del sensor de temperatura estable dentro del blindaje antirradiación 100 al garantizar una continuidad del contacto entre el tope 19 de la sonda y el asiento 108 del blindaje antirradiación 100.

10 Una serie de beneficios se derivan del conjunto mejorado. En primer lugar, dado que el blindaje antirradiación 100 y la vaina 16 del sensor pueden estar formados por materiales diferentes y tienen diferentes coeficientes de expansión térmica, a temperaturas de funcionamiento el orificio 105 del blindaje antirradiativo 100 puede expandirse longitudinalmente más que la vaina 16 del sensor, creando de este modo un hueco entre el asiento 108 del blindaje antirradiación 100 y el collarín 19 de estanqueidad en la vaina 16 de sensor. Este hueco puede dejar suficiente espacio como para que el sensor vibre debido a los flujos de turbina de gas y vibraciones de entrada del motor. Y dicha vibración puede romper la punta del sensor, provocando que el sensor falle prematuramente. Con el conjunto mejorado, el resorte 24 está configurado para mantener el collarín 19 de estanqueidad del sensor 16 de temperatura
15 correctamente asentado contra el blindaje antirradiación 100, incluso a altas temperaturas, reduciendo de este modo cualquier hueco entre el asiento 108 del blindaje antirradiación 100 y el collarín 19 de estanqueidad en la vaina 16 del sensor. Se ha descubierto que esto amortigua la vibración del sensor y mantiene la punta 29 del sensor de temperatura estable dentro del blindaje antirradiación 100.

20 La presente invención contempla que pueden realizarse muchos cambios y modificaciones. Por lo tanto, pese a que en el presente documento se ha mostrado y descrito la forma preferente de un conjunto de sensor de temperatura de gas de escape cargado por resorte, y pese a que se han expuesto varias modificaciones y alternativas, los expertos en esta materia se percatarán fácilmente de que pueden realizarse varios cambios y modificaciones adicionales sin desviarse del alcance de la invención, como se define y se matiza en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto (15) de sensor de temperatura que comprende:

una sonda (16) de detección de temperatura que tiene

una porción (18) de detección de temperatura,

5 una porción terminal (21) y

una porción intermedia (20) entre dicha porción (18) de detección de temperatura y dicha porción terminal (21);

un pozo termométrico (100) de punta abierta configurado para recibir dicha sonda (16) de detección de temperatura;

un elemento (28) de montaje configurado para unirse al pozo termométrico (100) de punta abierta de manera que dicha porción (18) de detección de temperatura esté expuesta a un entorno de tratamiento (104); y

10 un elemento (24) de resorte; en donde dicho pozo termométrico (100) y dicha sonda (16) de detección de temperatura tienen diferentes coeficientes de expansión térmica, de manera que dicho pozo termométrico (100) se expandirá una cantidad diferente que dicha sonda (16) de detección de temperatura en respuesta a la temperatura en uso; dicha sonda (16) de detección de temperatura comprende un tope (19) configurado para apoyarse contra un asiento (108) en dicho pozo termométrico (100);

15 dicho elemento (24) de resorte está dispuesto entre dicho tope (19) y dicho elemento (28) de montaje y configurado para impulsar linealmente dicho tope (19) y dicho elemento (28) de montaje y alejando el uno del otro en una dirección axial a lo largo de un primer eje (x-x) e

impulsar de este modo dicho tope (19) contra y mantener el acoplamiento con dicho asiento (108) de dicho pozo termométrico (100); estando dicho conjunto de sensor de temperatura **caracterizado por que**, en funcionamiento, dicho elemento (28) de montaje está en acoplamiento deslizante a lo largo de dicho primer eje (x-x) con dicha porción intermedia (20) de la sonda (16) de detección de temperatura, de manera que

20 dicha sonda (16) de detección de temperatura puede moverse linealmente con respecto a dicho elemento (28) de montaje en dicha dirección axial a través de un intervalo de desplazamiento, sobre el cual dicho elemento (24) de resorte compensará dichas diferencias relativas de expansión de dicha sonda (16) de detección de temperatura a

25 dicho pozo termométrico (100) a partir de dicha temperatura en uso.

2. El conjunto expuesto en la reivindicación 1, en donde:

dicha porción intermedia (20) de dicha sonda (16) de detección de temperatura comprende una superficie externa generalmente cilíndrica orientada alrededor de dicho primer eje (x-x) y tiene un diámetro externo (50) intermedio;

30 dicho elemento (24) de resorte comprende un resorte de compresión helicoidal o espiral orientado alrededor de dicho primer eje (x-x) en torno a dicha porción intermedia (20) de dicha sonda (16) de detección de temperatura y tiene un diámetro interno de espiral mayor que dicho diámetro externo (50) intermedio; y

en donde dicho tope (19) comprende un collarín generalmente cilíndrico orientado alrededor de dicho primer eje (x-x) y que tiene un diámetro externo (58) de collarín mayor que dicho diámetro interno de resorte.

3. El conjunto expuesto en la reivindicación 2, y que comprende, además:

35 un tubo espaciador (23) orientado alrededor de dicho primer eje (x-x) en torno a dicha porción intermedia (20) de dicha sonda (16) de detección de temperatura y que tiene un diámetro externo (51) de espaciador mayor que dicho diámetro externo intermedio y un diámetro externo (52) de espaciador mayor que dicho diámetro interno de espiral;

en donde dicho tubo espaciador (23) está colocado entre dicho collarín (19) y dicho resorte en espiral (24) en dicha dirección axial;

40 un segundo tubo espaciador (25) orientado alrededor de dicho primer eje (x-x) en torno a dicha porción intermedia (20) de dicha sonda (16) de detección de temperatura y colocado entre dicho resorte en espiral (24) y dicho elemento (28) de montaje en dicha dirección axial; y

un casquillo partido (26) orientado alrededor de dicho primer eje (x-x) en torno a dicha porción intermedia (20) de

dicha sonda (16) de detección de temperatura y colocado entre dicho segundo tubo espaciador (25) y dicho elemento (28) de montaje, y

en donde dicho casquillo (26) puede extraerse para descargar dicho resorte (24).

4. El conjunto expuesto en la reivindicación 3, en donde
- 5 dicho asiento comprende una superficie troncocónica (108) dirigida hacia el interior orientada alrededor de dicho primer eje (x-x) y en donde dicho collarín (19) comprende una superficie troncocónica (96) dirigida hacia el exterior orientada alrededor de dicho primer eje (x-x) y configurada para apoyarse contra dicha superficie troncocónica (108) dirigida hacia el interior de dicho asiento.
- 10 5. El conjunto expuesto en la reivindicación 4, en donde dicho collarín (19) comprende una segunda superficie troncocónica (94) dirigida hacia el exterior orientada alrededor de dicho primer eje (x-x) y dicho tubo espaciador (23) comprende una superficie troncocónica (72) dirigida hacia el interior orientada alrededor de dicho primer eje (x-x) y configurada para apoyarse contra dicha superficie troncocónica (94) dirigida hacia el exterior de dicho collarín (19).
- 15
6. El conjunto expuesto en la reivindicación 5, en donde:
- dicho elemento (28) de montaje comprende un conector generalmente cilíndrico orientado alrededor de dicho primer eje (x-x) y que tiene roscas (84) dirigidas hacia el exterior;
- 20 dicho conector comprende un avellanado (88, 89) configurado para alojar una porción (78, 79) de extremo de dicho casquillo partido (26)
- dicho casquillo partido (26) comprende una superficie troncocónica (82) dirigida hacia el exterior orientada alrededor de dicho primer eje (x-x); y
- dicho segundo tubo espaciador (25) comprende una superficie troncocónica (74) dirigida hacia el interior orientada alrededor de dicho primer eje (x-x) y configurada para apoyarse contra dicha superficie troncocónica (82) dirigida hacia el exterior de dicho casquillo partido (26).
- 25
7. El conjunto expuesto en la reivindicación 1, en donde dicho tope (19) está entre dicha porción (20) de detección de temperatura y dicha porción terminal (21).
8. El conjunto expuesto en la reivindicación 1, en donde dicho tope (19) comprende una punta de dicha porción (16) de detección de temperatura.
- 30 9. El conjunto expuesto en la reivindicación 1 que comprende, además, una turbina conectada a dicho pozo termométrico (100) de punta abierta.
10. Un método de medición de temperatura de un gas de escape que comprende las etapas de:
- proporcionar un conjunto (15) de sensor de temperatura expuesto en la reivindicación 1;
- 35 instalar dicho conjunto (15) de sensor de temperatura en dicho pozo termométrico (100) de punta abierta de manera que dicho elemento (24) de resorte esté comprimido y dicho tope (19) se apoye contra dicho asiento (108) en dicho pozo termométrico (100) de punta abierta; y
- detectar la temperatura.
11. El conjunto expuesto en la reivindicación 1, en donde dicha sonda (16) de detección de temperatura comprende un termopar o un detector de temperatura resistivo.
- 40 12. El conjunto expuesto en la reivindicación 1, en donde dicho pozo termométrico (100) de punta abierta comprende un blindaje antirradiactivo de turbina de gas de escape.
13. El conjunto expuesto en la reivindicación 12, en donde; dicho elemento (28) de montaje comprende un conector generalmente cilíndrico orientado alrededor de dicho primer eje (x-x) y que tiene roscas (84) dirigidas hacia el exterior; dicho blindaje antirradiactivo (100) comprende una abertura (107) de inserción generalmente cilíndrica con roscas (109) dirigidas hacia el interior que se corresponden con dichas roscas (84) dirigidas hacia el exterior de
- 45

dicho conector; y dicho conector de dicho elemento (28) de montaje está configurado para unirse rotacionalmente a dicho blindaje antirradiactivo (100) en dicha abertura (107) de inserción.

5 14. El conjunto expuesto en la reivindicación 1, en donde dicha sonda (16) de detección de temperatura puede moverse linealmente con respecto a dicho elemento (28) de montaje en una dirección axial entre una primera posición ensamblada y una segunda posición instalada.

15. El conjunto expuesto en la reivindicación 14, en donde dicha porción intermedia de dicha sonda comprende un tubo (22) de soporte orientado alrededor de dicho primer eje (x-x) y fijado a dicha porción terminal y dicho elemento de montaje está en acoplamiento deslizante a lo largo de dicho primer eje con dicho tubo (22) de soporte de dicha porción intermedia (20) de dicha sonda (16) de detección de temperatura.

10 16. El conjunto expuesto en la reivindicación 15, y que comprende, además:

un segundo tubo espaciador (23) orientado alrededor de dicho primer eje (x-x) en torno a dicha porción intermedia (20) y colocado entre dicho collarín (19) y dicho resorte en espiral (24) en dicha dirección axial;

un segundo tubo espaciador (25) orientado alrededor de dicho primer eje (x-x) en torno a dicha porción intermedia (20) y colocado entre dicho resorte en espiral (24) y dicho elemento (28) de montaje en dicha dirección axial;

15 un casquillo partido (26) orientado alrededor de dicho primer eje (x-x) en torno a dicha porción intermedia (20) y colocado entre dicho segundo tubo espaciador (25) y dicho elemento (28) de montaje; y

20 en donde una distancia (40) entre una cara (92) de extremo de dicho tubo (22) de soporte y una cara (78) de extremo correspondiente de dicho casquillo partido (26) varía en longitud en dicha dirección axial con el movimiento de dicha sonda (16) de detección de temperatura entre dicha primera posición ensamblada y dicha segunda posición instalada.

17. El método expuesto en la reivindicación 10, en donde dicha sonda (16) de detección de temperatura comprende un termopar o un detector de temperatura resistivo.

18. El método expuesto en la reivindicación 10, en donde dicho pozo termométrico (100) de punta abierta comprende un blindaje antirradiactivo de turbina de gas de escape.

25 19. El método expuesto en la reivindicación 18, en donde;
dicho elemento (28) de montaje comprende un conector generalmente cilíndrico orientado alrededor de dicho primer eje (x-x) y que tiene roscas (84) dirigidas hacia el exterior;
dicho blindaje antirradiactivo (100) comprende una abertura (107) de inserción generalmente cilíndrica con roscas (109) dirigidas hacia el interior que se corresponden con dichas roscas (84) dirigidas hacia el exterior de dicho
30 conector; y
dicho conector de dicho elemento (28) de montaje está configurado para unirse rotacionalmente a dicho blindaje antirradiactivo (100) en dicha abertura (107) de inserción.

35 20. El método expuesto en la reivindicación 10, en donde dicha sonda (16) de detección de temperatura puede moverse linealmente con respecto a dicho elemento (28) de montaje en una dirección axial entre una primera posición ensamblada y una segunda posición instalada.

21. El método expuesto en la reivindicación 20, en donde dicha porción intermedia de dicha sonda comprende un tubo (22) de soporte orientado alrededor de dicho primer eje (x-x) y fijado a dicha porción terminal y dicho elemento de montaje está en acoplamiento deslizante a lo largo de dicho primer eje con dicho tubo (22) de soporte de dicha porción intermedia (20) de dicha sonda (16) de detección de temperatura.

40 22. El método expuesto en la reivindicación 21, y que comprende, además:

un segundo tubo espaciador (23) orientado alrededor de dicho primer eje (x-x) en torno a dicha porción intermedia (20) y colocado entre dicho collarín (19) y dicho resorte en espiral (24) en dicha dirección axial;

un segundo tubo espaciador (25) orientado alrededor de dicho primer eje (x-x) en torno a dicha porción intermedia (20) y colocado entre dicho resorte en espiral (24) y dicho elemento (28) de montaje en dicha dirección axial;

45 un casquillo partido (26) orientado alrededor de dicho primer eje (x-x) en torno a dicha porción intermedia (20) y colocado entre dicho segundo tubo espaciador (25) y dicho elemento (28) de montaje; y

en donde una distancia (40) entre una cara (92) de extremo de dicho tubo (22) de soporte y una cara (78) de extremo correspondiente de dicho casquillo partido (26) varía en longitud en dicha dirección axial con el movimiento de dicha sonda (16) de detección de temperatura entre dicha primera posición ensamblada y dicha segunda posición instalada.

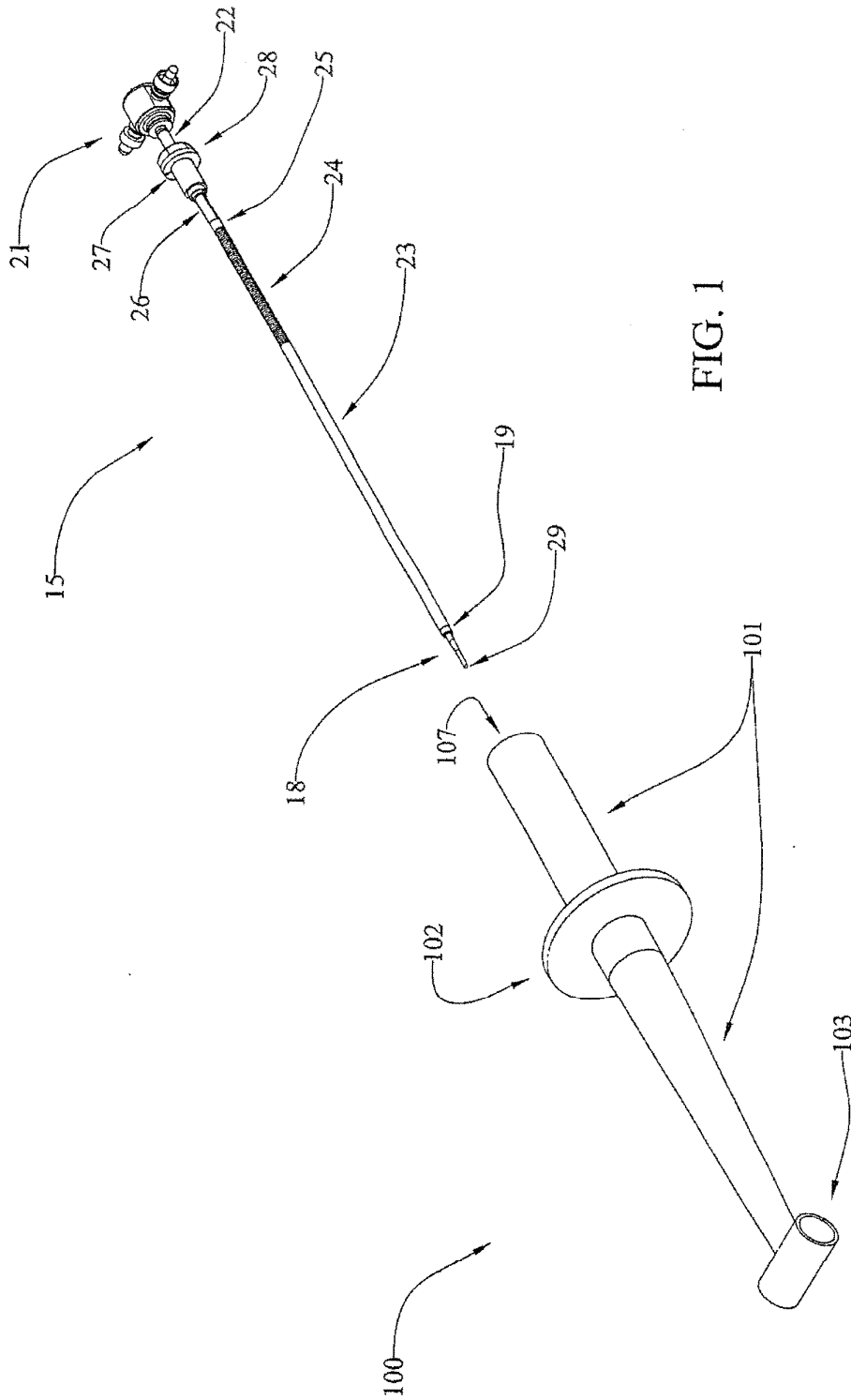


FIG. 1

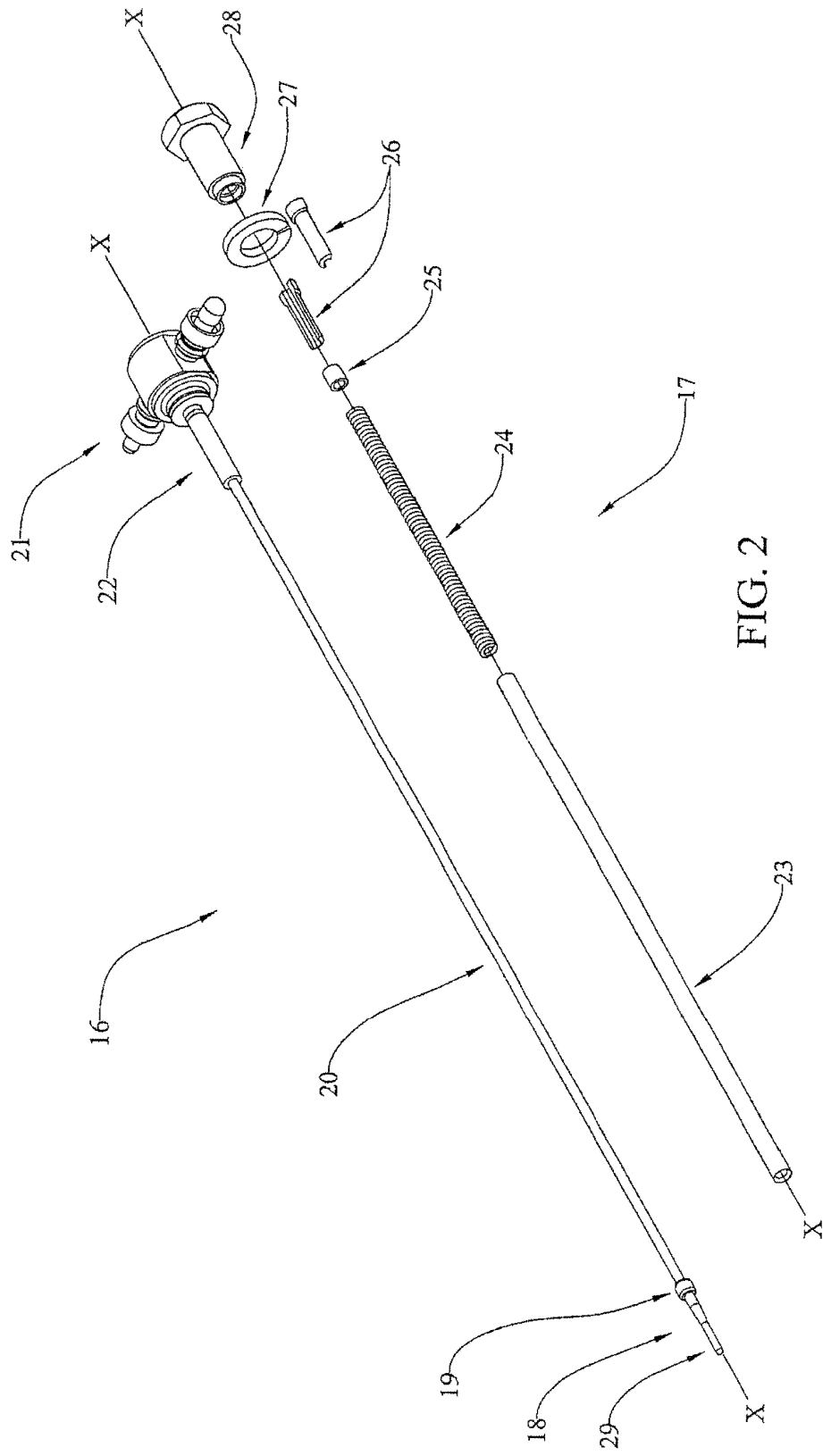


FIG. 2

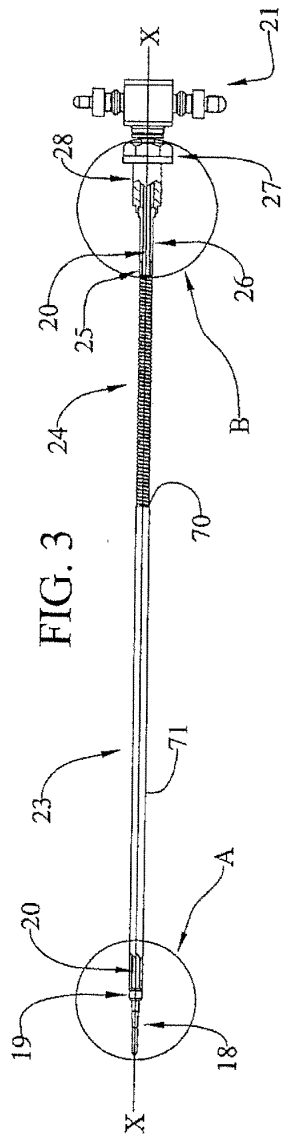


FIG. 3

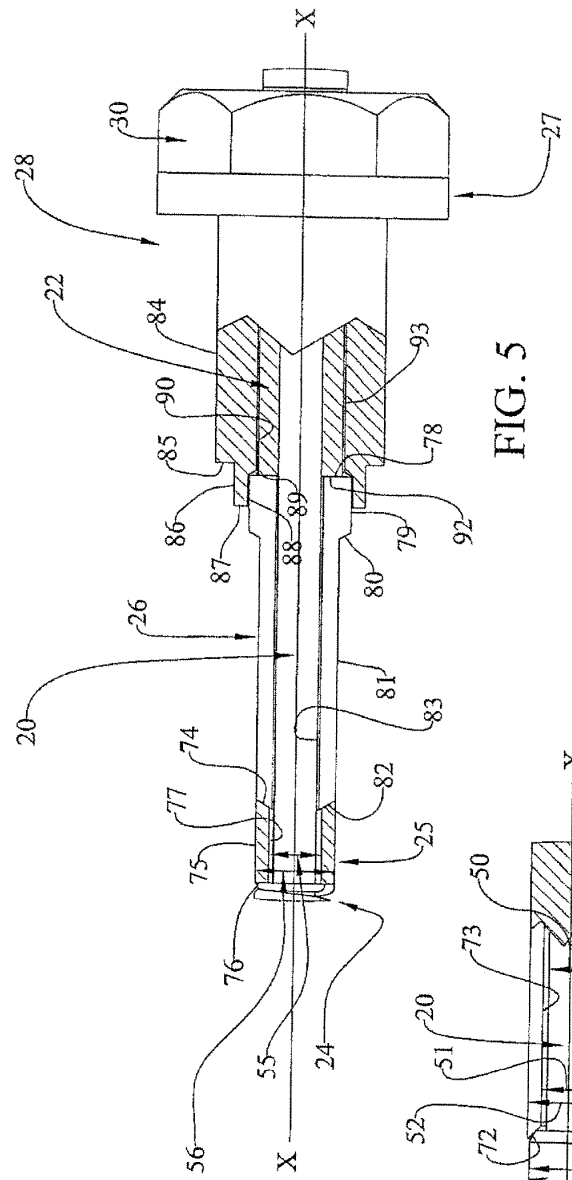


FIG. 5

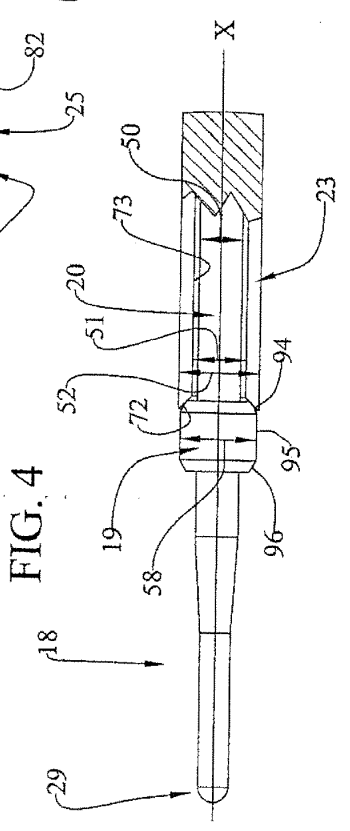


FIG. 4

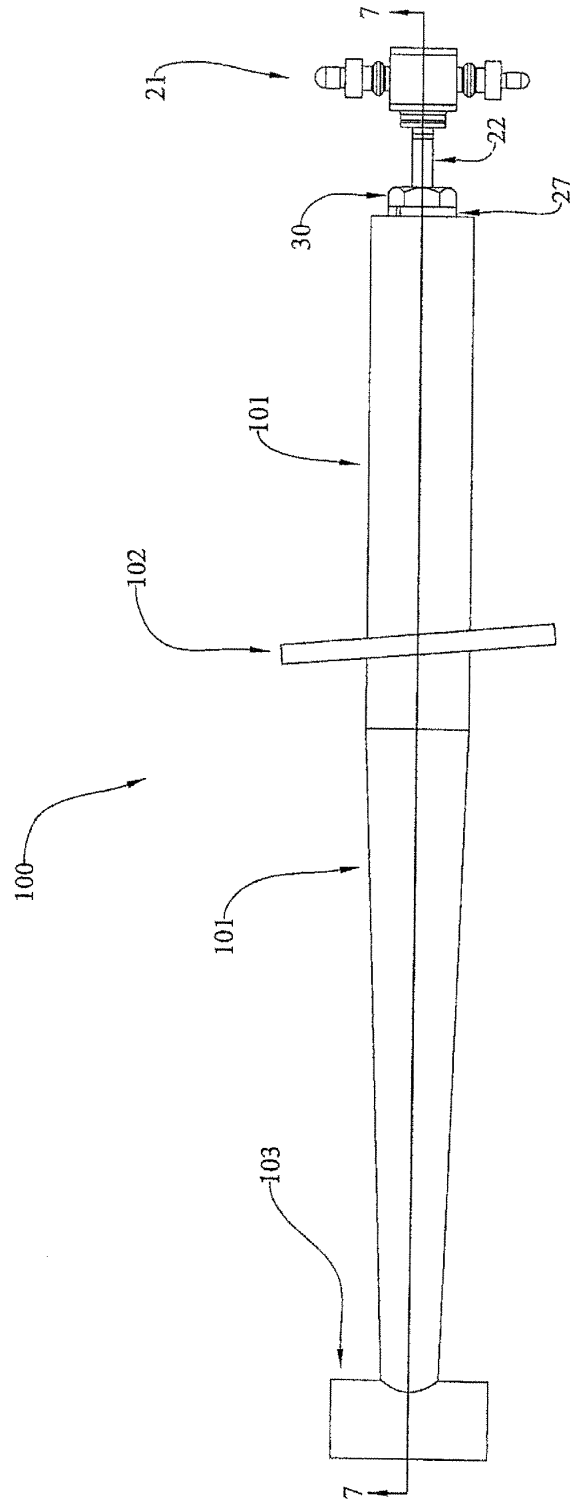


FIG. 6

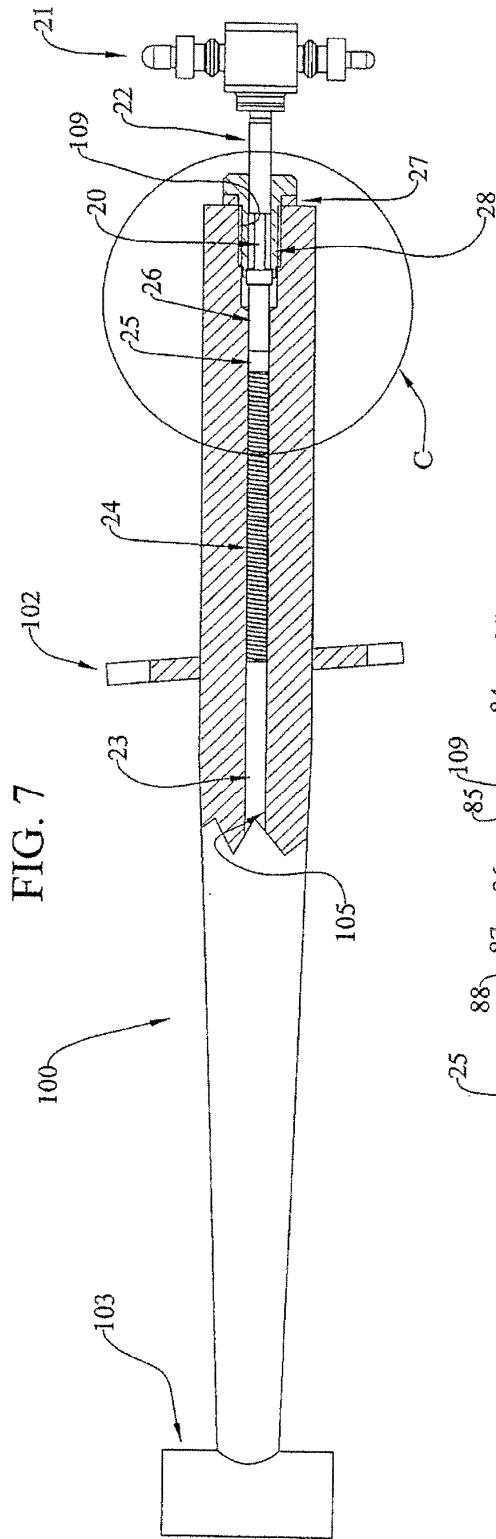


FIG. 7

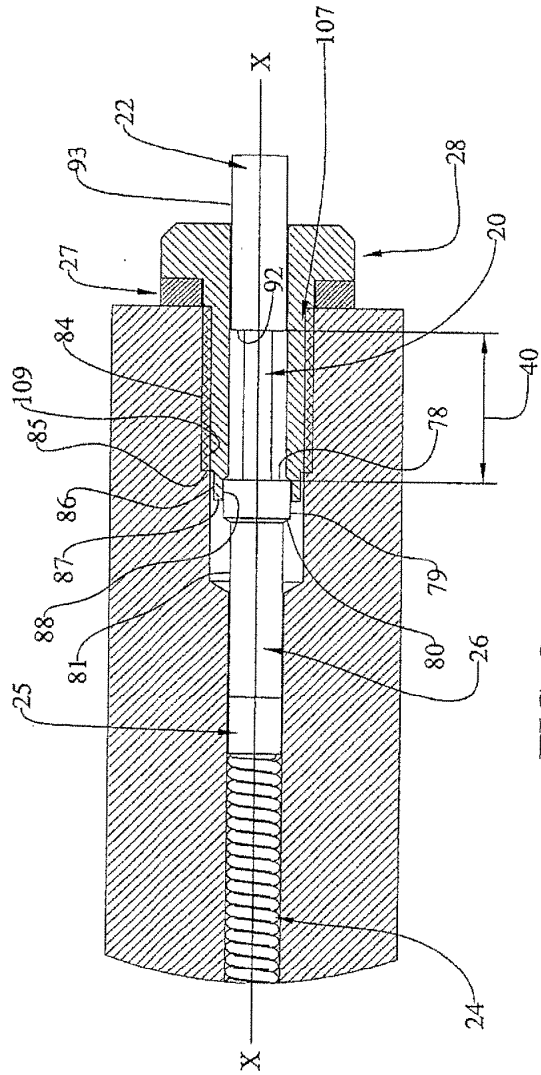


FIG. 8

FIG. 9

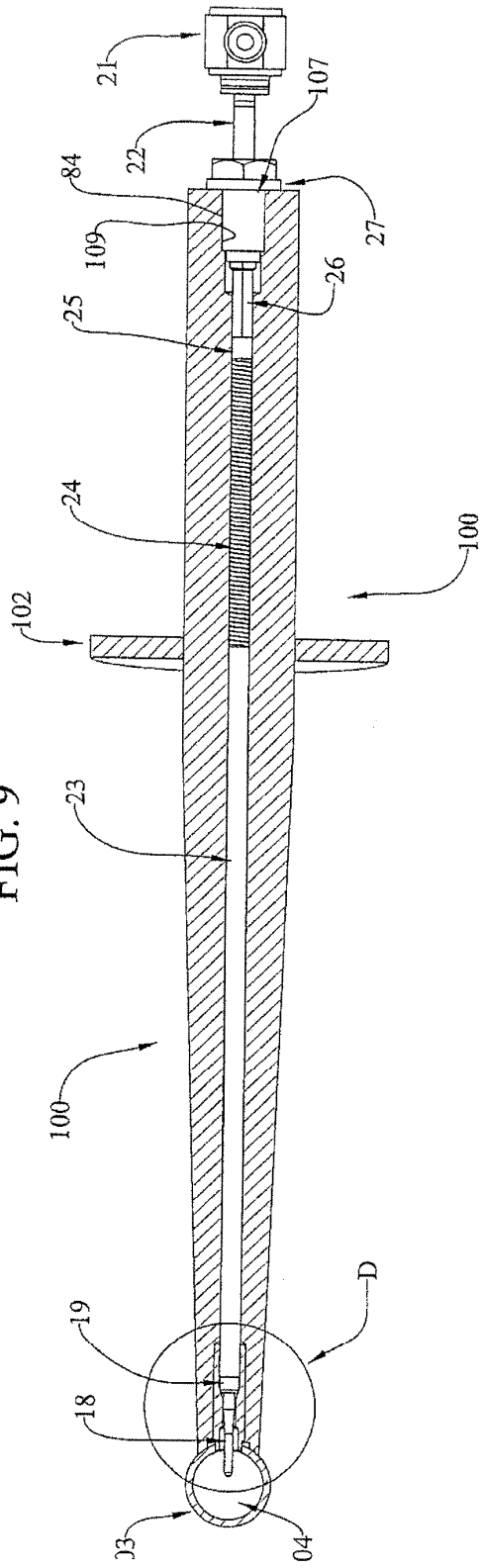


FIG. 10

