

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 938**

51 Int. Cl.:
G01K 7/04 (2006.01)
H01L 35/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **02766742 .7**
96 Fecha de presentación: **05.04.2002**
97 Número de publicación de la solicitud: **1393032**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.03.2004**

54 Título: **TERMOPAR MULTIPUNTO.**

30 Prioridad:
26.04.2001 US 842905

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
10.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
10.02.2012

73 Titular/es:
**DAILY INSTRUMENTS
5700 HARTSDALE DRIVE
HOUSTON, TX 77036, US**

72 Inventor/es:
**DAILY, Jeffrey, N.;
POTEET, Robert, F.;
RAHN, Michael, W. y
WELCH, Larry, D.**

74 Agente: **Rizzo, Sergio**

ES 2 373 938 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).

5

DESCRIPCIÓN

Campo de la invención

[0001] La presente invención hace referencia en general a sensores de temperatura y, particularmente, a termopares diseñados para detectar la temperatura en múltiples puntos.

10

Antecedentes de la invención

[0002] Los termopares se emplean en una gran variedad de aplicaciones para detectar la temperatura en una posición dada. Un termopar estándar está constituido por una funda externa y un par de conductores en forma de varilla dispuestos longitudinalmente en el interior de la funda. Cada conductor se compone de un material metálico diferente, y los dos conductores se unen en un extremo distal en el interior de la funda. También se incluye un material aislante de la electricidad alrededor de las varillas en el interior de la funda. Los extremos libres de los conductores se encuentran conectados a un instrumento de medición, como un voltímetro, que mide la diferencia de potencial que se genera en la unión de los dos metales. Esta diferencia de potencial varía según la temperatura, permitiendo así detectar de forma inmediata y precisa la temperatura en el punto de unión. La patente EP0777115 describe una sonda de temperatura que incluye una serie de termopares ubicados en posiciones longitudinales diferentes en el interior de un tubo exterior. La patente US4075036 describe un termopar multielectrodo que dispone de un conductor de retorno común que se encuentra conectado a varios conductores.

[0003] Según la presente invención, se proporciona un dispositivo de detección de temperatura que está constituido por una funda en la cual se incluye un material aislante, varios primeros conductores y varios segundos conductores, estando formados estos últimos por un material diferente al de los primeros conductores, y caracterizados porque cada primer conductor está conectado al correspondiente de los segundos conductores en el interior del material aislante en una posición longitudinal única a lo largo de la funda para formar varios pares de conductores que indican la temperatura en las posiciones longitudinales únicas, completando el material aislante los intersticios entre los varios primeros conductores y los varios segundos conductores. Cada uno de los segundos conductores se extiende considerablemente a lo largo de la funda hasta un extremo distal del segundo conductor, y está constituido por un segmento de retorno que vuelve desde el extremo distal a fin de que se produzca una interconexión con el primer conductor correspondiente en la posición longitudinal única adecuada.

[0004] A continuación, la invención procederá a describirse más ampliamente haciendo alusión a los dibujos adjuntos, en los que los números de referencia indican los elementos correspondientes, y:

- La Figura 1 es una vista lateral de un termopar multipunto preferente, según una realización de la presente invención;
- La Figura 2 es una vista transversal esquemática de un termopar multipunto, según la presente invención;
- La Figura 3 es una vista lateral del termopar ilustrado en la Figura 1 con una tapa de la funda separada del resto de la funda;
- La Figura 4 es una vista posterior tomada de los extremos expuestos del par de conductores mostrado en la Figura 3;
- La Figura 5 ilustra una aplicación preferente del termopar de la Figura 1;
- La Figura 6 ilustra un reactor de alta presión combinado con un termopar, según una realización preferente de la presente invención;
- La Figura 7 ilustra una realización alternativa preferente del termopar multipunto que puede emplearse en una gran variedad de aplicaciones;
- La Figura 8 es una vista parcialmente seccionada de una cámara de contención utilizada con el termopar de la Figura 7;
- La Figura 9 es una ilustración esquemática de la aplicación de un termopar preferente para detectar la temperatura en varias posiciones o puntos en el interior de una cámara; y
- La Figura 10 es una ilustración esquemática que muestra otra configuración preferente del termopar ilustrado en la Figura 9.

5 **Descripción detallada de las realizaciones preferentes**

10 **[0005]** Haciendo referencia generalmente a la Figura 1, el sistema termopar preferente 20 se ilustra según una realización de la presente invención. El sistema termopar 20 comprende una funda 22 que dispone de un extremo distal cerrado 24 y otro extremo opuesto 26 a partir del cual se extienden varios pares de conductores. Cada par conductor está constituido por un par de conductores de materiales diferentes, normalmente metales, que se juntan en un punto de unión 30. Por ejemplo, los diferentes conductores pueden soldarse para formar la unión. Los extremos libres de los pares de conductores 28 están conectados a la instrumentación 32, como, por ejemplo, un voltímetro, que mide la diferencia de potencial que se genera en la unión de los dos metales. Esta diferencia de potencial se corresponde con una temperatura determinada.

15 **[0006]** La funda 22 está constituida normalmente por un espacio interior abierto 34 por el cual se extienden los pares de conductores 28. En el interior 34, un material aislante 36, como un material aislante de la electricidad, se dispone sobre los conductores individuales de los pares de conductores 28. En la realización ilustrada, el material aislante 36 generalmente rellena el espacio interior 34 que rodea los pares de conductores 28. Aunque resulta posible emplear diversos materiales aislantes de la electricidad, un material preferente consiste en óxido de magnesio (MgO).

20 **[0007]** Como mejor se ilustra en la Figura 2, la temperatura puede determinarse en varias posiciones a lo largo de la funda 22 al formarse puntos de unión en determinadas posiciones de la funda. A título de ejemplo, la realización de la Figura 2 representa cuatro pares de conductores 28A, 28B, 28C y 28D, cada uno de los cuales cuenta con su único punto de unión 30A, 30B, 30C y 30D, respectivamente. Los puntos de unión 30A-30D se forman en posiciones longitudinales únicas de la funda 22 para permitir la detección de la temperatura en dichas posiciones. Cabe señalar que los cuatro pares de conductores que aparecen ilustrados tienen únicamente propósitos explicativos, así como que se pueden utilizar varios pares de conductores. Por ejemplo, es posible emplear dos, tres o incluso diez o más pares de conductores en el interior de la funda 22, en función de las limitaciones de espacio y la aplicación deseada.

25 **[0008]** Cada par de conductores está constituido por un primer conductor 38 que aparece en línea continua, y un segundo conductor 40 ilustrado en línea discontinua en la Figura 2. El primer conductor 38 y el segundo conductor 40 de cada par de conductores 28 se componen de materiales conductivos diferentes. Normalmente, la calibración o el tipo de termopar se establece según el Instituto Nacional de Normas y Tecnología de Estados Unidos, por ejemplo, de la siguiente manera: J, K, T, E, R o S. Los diversos tipos usan habitualmente pares de materiales metálicos diferentes. La siguiente tabla proporciona algunos ejemplos:

			Material del termopar con características principales	
Calibración del termopar	Nº de calibre de los alambres según el patrón americano B&S	Rangos de temperatura recomendados (F)	Positivo	Negativo
Tipo J	8 (0,128")	0 a 1400	Hierro (Magnético)	Constantán™
	14 (0,064")	0 a 1100		
	20 (0,032")	0 a 900		
	24 (0,020")	0 a 700		
Tipo K	8 (0,128")	0 a 2300	Cromel™	Alumel™ (Magnético)
	14 (0,064")	0 a 2000		
	20 (0,032")	0 a 1800		
	24 (0,020")	0 a 1600		
Tipo T	14 (0,064")	-300 a +700	Cobre (Color cobre)	Constantán™
	20 (0,032")	-300 a +500		
	24 (0,020")	-300 a +400		

Tipo E	8 (0,128")	-300 a +1600	Cromel™	Constantán™ (Color plata)
	14 (0,064")	-300 a +1400		
	20 (0,032")	-300 a +1200		
Tipo R o Tipo S	24 (0,020")	Hasta 2700	Platino 13 Rh	Platino
			Platino 10 Rh	Platino (Más dúctil que el Pt Rh)

5

[0009] Asimismo, se pueden utilizar varias combinaciones de distintos tipos de pares de conductores en el interior de una única funda 22. También es posible emplear diversos materiales para formar la funda 22. Por ejemplo, el acero inoxidable y el Inconel™ se consideran adecuados para un buen número de aplicaciones.

10 **[0010]** Aunque es posible recurrir a una gran variedad de técnicas para unir conductores diferentes en los puntos de unión deseados 30 en el interior de la funda 22, una de las técnicas consiste en proporcionar pares de conductores 28 formando varias varillas 42 que se extienden a lo largo de la funda 22 hasta el extremo distal 24, como se ilustra más adelante en las Figuras 3 y 4. Las varillas 42 se forman previamente con el material del primer conductor 38, el segundo conductor 40 o una combinación de ambos. En la Figura 2, por ejemplo, hay cuatro varillas 42 formadas con el material del segundo conductor 40, una varilla con el material del primer conductor 38 y tres varillas formadas por la combinación del material del primer y del segundo conductor que se juntan en el punto de unión deseado, por ejemplo, 30B, 30C y 30D. Cuando las varillas se colocan en el interior de la funda 22, los puntos de unión 30A-30D se disponen en las posiciones deseadas para la detección de la temperatura.

20 **[0011]** Cada una de las varillas 42 presenta un extremo distal 44, y los pares de extremos de las varillas adecuados se unen para formar pares de conductores 28, como mejor se ilustra en las Figuras 3 y 4. Aunque los extremos distales de las varillas 44 pueden unirse de diversos modos, éstos pueden fusionarse, por ejemplo, mediante soldadura, juntos en un extremo de fusión 46. De manera alternativa, resulta posible emplear una pieza o varilla transversal. Por ejemplo, una varilla transversal formada por el material conductor apropiado puede soldarse o unirse de otra forma a los extremos correspondientes de las varillas. Una vez unidos, al menos algunos de los conductores están constituidos por un segmento de retorno 47 (véase la Figura 2) que hace que el conductor regrese del extremo distal a un punto de unión 30, por ejemplo, 30B, 30C, 30D, en el interior de la funda.

25 **[0012]** Aunque es posible recurrir a varios procesos para formar el sistema termopar 20, una metodología preferente consiste en preparar las varillas 42 con dos materiales diferentes, soldando, por ejemplo, los distintos materiales conductores en puntos predeterminados. La combinación de varillas 42 junto con las varillas restantes se pasan seguidamente a través del material aislante 36 que se encuentra en el interior de la funda abierta por el extremo 22 (véase la Figura 3). El aislante 36 puede colocarse inicialmente en el interior de la funda 22 en forma de gránulos. La funda 22 se moldea posteriormente para comprimir el aislante 36 y la propia funda 22.

30 **[0013]** Tras el moldeado, se retira el aislante, por ejemplo, el MgO, en el extremo distal y se unen las varillas adecuadas para formar los pares de conductores 28, como se ilustra en la Figura 4. Por ejemplo, las varillas transversales 46 pueden soldarse a los extremos de las varillas correspondientes 44. Se coloca un material aislante adecuado, como polvo de óxido de magnesio, alrededor de los extremos salientes de las varillas (véase la Figura 2) y se fija una tapa al resto de la funda, por ejemplo, mediante soldadura.

35 **[0014]** El sistema termopar 20 está perfectamente diseñado para una gran variedad de aplicaciones. Por ejemplo, una aplicación preferente utiliza el sistema termopar 20 para detectar la temperatura en varias posiciones dentro de un espacio cerrado, como un tanque. En la realización que se ilustra en la Figura 5, el sistema termopar está constituido asimismo por un sistema de fijación 50 diseñado para poder acoplarse a la brida correspondiente de un tanque (descrito más detalladamente a continuación). El sistema de fijación 50 comprende una placa 52 con varios orificios 54 que sirven para conectar la placa 52 a la brida correspondiente mediante, por ejemplo, elementos de fijación roscados. El sistema de fijación 50 incluye, además, una abertura o aberturas 56 a través de las cuales pasa la funda 22 al recipiente. La funda 22 se sella a la placa 52 en su abertura correspondiente 56 mediante, por ejemplo, una soldadura por enchufe 58.

40 **[0015]** En la realización ilustrada, una cámara de contención 60 está formada por una pared de contención 62 conectada a una superficie trasera 64 de la placa 52. La pared de contención 62 se conecta a la placa 52 mediante, por ejemplo, una soldadura 66. En una placa del extremo opuesto 52, la cámara de contención 60 está delimitada por una placa 68 con una o más aberturas 70, a través de las cuales se extienden una o más fundas 22. Cada funda queda sellada dentro de su abertura correspondiente 70 mediante, por ejemplo, una soldadura por enchufe 72.

- 5 **[0016]** La pared de contención 62 incluye asimismo una o más aberturas 74 que proporcionan acceso selectivo a la cámara de contención. Por ejemplo, en la realización ilustrada, un par de soportes 76 están fijados a una superficie exterior 78 de la pared de contención 62 a través de las aberturas próximas 74. Los soportes 76 pueden fijarse a la pared de contención 62 mediante las soldaduras correspondientes 80.
- 10 **[0017]** Cada tubo 76 está diseñado para recibir el instrumento apropiado como, por ejemplo, una válvula 82. En la realización ilustrada, una de las válvulas 82 está fijada a una sección en T 84 que, a su vez, se conecta a un manómetro 86 y a una válvula adicional 88. En esta realización preferente, el manómetro 86 está fijado para determinar si entra algún fluido de alta presión en la cámara de contención 60, tal y como se describe más detalladamente a continuación. En función de la aplicación, es posible conectar varios instrumentos a la cámara de contención 60.
- 15 **[0018]** A partir de la cámara de contención 60, la funda 22 se extiende a través de un soporte 90 al que se asegura mediante los elementos de fijación correspondientes 92, como, por ejemplo, un conector pasatabiques. Tras el elemento de fijación 92, la funda 22 se extiende hasta la caja de conexiones 94 que dispone de un bloque de terminales 96. Los diversos pares de conductores 28 están conectados a las terminales correspondientes 98 del bloque de terminales 96. Es posible conectar el bloque de terminales a la instrumentación correspondiente, como la instrumentación 32, para determinar las distintas diferencias de potencial y, por tanto, las temperaturas en cada uno de los puntos de unión 30.
- 20 **[0019]** Haciendo referencia generalmente a las Figuras 6 y 7, se ilustra una aplicación específica de un sistema termopar alternativo. En esta realización, un reactor para reacciones químicas de alta presión 100 está diseñado para un proceso químico deseado. Por ejemplo, el reactor de alta presión 100 puede emplearse en la industria petrolera y puede estar constituido por un hidrocraqueador, un reactor de hidrotreatmento, un reactor de hidrógeno, un reactor catalítico, un craqueador catalítico o un reactor de óxido de etileno. El reactor 100 puede utilizarse asimismo en aplicaciones que sirven como base de soldadura o para el revestimiento de tubos. En una aplicación preferente, se conectan uno o más reactores para reacciones químicas de alta presión 100 a un tubo múltiple 102 mediante un tubo de conexión 104. El tubo de conexión 104 está dispuesto en comunicación fluida con el interior del reactor 100 generalmente en una parte superior 105 del mismo 100. De igual modo, un segundo tubo múltiple 106 aparece conectado al reactor o resto de reactores 100 mediante el tubo de conexión inferior correspondiente 108. El tubo de conexión inferior 108 generalmente está conectado en comunicación fluida con el reactor 100 en la parte inferior o del fondo del mismo 110. El tubo múltiple 102 y el segundo tubo múltiple 106 pueden ser utilizados para permitir la entrada o salida de los fluidos que se dirigen hacia el reactor o reactores para reacciones químicas de alta presión, o que proceden del mismo.
- 25 **[0020]** En aplicaciones petroquímicas, los productos petroquímicos avanzan hasta los reactores para reacciones químicas de alta presión 100 en cualquier dirección dependiendo de la aplicación específica. Por ejemplo, el flujo puede proceder del tubo múltiple 102, descender por el reactor 100 y salir por el segundo tubo múltiple 106. De manera alternativa, el flujo puede desplazarse en el sentido opuesto, dirigiéndose desde el segundo tubo múltiple 106 y ascendiendo por los reactores 100 hasta llegar al tubo múltiple 102.
- 30 **[0021]** Normalmente, se distribuyen uno o más lechos 112 en el interior del reactor para reacciones químicas de alta presión 100 en varios niveles. El número y tipo de lechos varía en función del medio y los tipos de reacciones de alta presión y alta temperatura que tienen lugar en el interior del reactor como, por ejemplo, el reactor para reacciones químicas de alta presión 100, para una aplicación dada. Para medir la temperatura de reacción en diferentes niveles y controlar la velocidad de reacción adecuada, la temperatura se detecta en los diversos niveles seleccionados en el interior del reactor 100.
- 35 **[0022]** Se disponen uno o varios sistemas termopares 20 que se extienden descendentemente hacia el interior del reactor 100 para detectar la temperatura en varias posiciones longitudinales del reactor de presión. Cabe señalar que también se pueden disponer desde el costado (por ejemplo, horizontalmente) y/o desde el fondo del reactor 100. Como se ha descrito anteriormente, la funda 22 envuelve varios pares de conductores 28 diseñados para detectar la temperatura en varias posiciones longitudinales únicas a lo largo de la funda. No obstante, resulta posible diseñar fundas adicionales para que se extiendan en el reactor de presión 100 y proporcionen un número aún mayor de puntos de detección que permitan medir la temperatura en el interior del reactor 100. Por ejemplo, la realización que mejor se ilustra en la Figura 7 muestra cuatro fundas que se extienden hacia abajo desde la placa de montaje 52. Cada funda 22 puede envolver varios pares de conductores 28, tal y como se describe en las referencias a las Figuras 1-4.
- 40 **[0023]** El empleo de múltiples termopares en cada funda facilita el uso de numerosos termopares con un número mínimo de soldaduras en la brida o placa de montaje 52. Por ejemplo, la realización ilustrada en la Figura 7 requiere únicamente cuatro soldaduras sobre las cuatro fundas 22, mientras los múltiples termopares se disponen en cada funda. Esto supone una ventaja con respecto a los diseños anteriores donde cada termopar disponía de su propia funda, la cual requería una soldadura diferente. En muchas de estas aplicaciones no había espacio en la brida para un número relativamente grande de soldaduras.
- 45 **[0024]** El número de pares de conductores 28 en el interior de cada funda y el número de fundas que se empleen se pueden ajustar en función de los parámetros de la aplicación y el diseño. Por ejemplo, una única funda puede contener suficientes pares de conductores 28 para proporcionar la capacidad de detección de temperatura en todas las posiciones deseadas, o las uniones de detección de temperatura pueden dividirse entre las fundas adicionales. Además,
- 50
- 55
- 60

5 el uso de fundas adicionales que contengan cada una uno o más pares de conductores 28 permite que dichas fundas puedan curvarse, enroscarse, arquearse o adoptar otra forma para detectar la temperatura en una gran variedad de posiciones en el interior del reactor 100.

10 **[0025]** Como mejor se ilustra en la Figura 8, una o más fundas 22 incluyen preferentemente una sección de apoyo 114 dispuesta en el interior de la cámara de contención 60 para facilitar la flexión de la funda debida, por ejemplo, a la dilatación térmica. La sección de apoyo 114 de cada funda comprende una sección arqueada 116 que proporciona a la funda suficiente flexibilidad.

15 **[0026]** En función de la aplicación y el tipo de reactor 100 utilizado en la misma, la fijación del sistema termopar 20 al reactor de presión 100 puede variar. No obstante, una realización preferente emplea un cuello 188 sujeto al reactor 100 mediante, por ejemplo, soldadura. El cuello 118 se dispone alrededor de una abertura 120 formada a través de la pared exterior 122 del reactor 100. Se conecta una brida 124 a una parte superior del cuello 118 para facilitar el montaje del sistema termopar 20. La brida 124 normalmente está soldada al cuello 118. Si se utilizan sistemas termopares adicionales 20 para una aplicación determinada, se pueden fijar varios cuellos y bridas al reactor de presión, tal y como se ha descrito previamente.

20 **[0027]** La brida 124 puede incluir varios orificios 126 configurados para estar alineados con las aberturas 54 de la placa de montaje 52. Los elementos de fijación correspondientes, como los pernos, pueden insertarse a través de los orificios 54 y 126 a fin de sujetar cada sistema termopar 20 al reactor para reacciones químicas de alta presión apropiado 100. Como se ilustra, la funda o fundas 22 simplemente se insertan en el interior del reactor 100 a través del cuello 118, y la placa 52 se fija a la brida 124. Asimismo, es posible colocar los cierres herméticos adecuados entre la brida 124 y la placa 52 para evitar el escape de fluidos de alta presión, dependiendo de la aplicación en particular, y como es sabido entre los expertos en la materia. Cabe destacar que se pueden emplear diversos tipos de bridas y otros conectores para acoplar cada sistema termopar 20 a un reactor para reacciones químicas de alta presión determinado.

25 **[0028]** El empleo de múltiples pares de conductores que permiten detectar la temperatura en varias posiciones únicas en el interior de una sola funda ofrece una gran flexibilidad en el diseño del termopar. Por ejemplo, la funda puede adoptar la forma de una curva 130, tal y como se observa en la Figura 9. Los múltiples pares de conductores 28 con puntos de unión 30 separados longitudinalmente a lo largo de la funda 22 permiten medir la temperatura en varias posiciones únicas 132 a lo largo de la curva 130. Por tanto, los puntos de medición de temperatura no se disponen necesariamente de forma lineal a lo largo de una funda relativamente recta.

30 **[0029]** La curva 130 ilustrada en la Figura 9 tiene forma de arco. No obstante, esta curva 130 puede adoptar una gran variedad de formas y disposiciones. Por ejemplo, la realización de la Figura 10 utiliza una funda que se dobla hacia abajo de manera relativamente recta 134 antes de adoptar la forma de curva arqueada 136. La curva 136 se dispone generalmente a lo largo de la pared exterior arqueada del reactor 138, tal y como se observa en las Figuras 9 y 10.

35 **[0030]** Se entiende que la descripción anterior se ha elaborado tomando en consideración las realizaciones preferentes de la presente invención, y que ésta no se limita a las formas específicas mostradas. Por ejemplo, los materiales empleados para formar los termopares pueden ajustarse en función de los cambios relativos al diseño del termopar, al avance de la ciencia de materiales, al ámbito de uso, etc. Asimismo, los termopares multipunto descritos pueden utilizarse en una gran variedad de aplicaciones que requieren varias estructuras de montaje y soporte, y diversa instrumentación. Hay determinadas aplicaciones que pueden requerir o no cámaras de contención, y una gran variedad de reactores que varían desde los reactores de baja presión a los de alta presión que pueden emplearse para la reacción y/o flujo de diversas sustancias. Pueden realizarse éstas y otras modificaciones en el diseño y la disposición de los elementos sin alejarse del ámbito de la invención, tal y como se expresa en las reivindicaciones adjuntas.

50

55

5

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de detección de temperatura (20) que está constituido por:

- Una funda (22) en la cual se incluye un material aislante (36);
- Varios primeros conductores (38); y
- Varios segundos conductores (40), estando formados éstos por un material diferente al de los primeros conductores (38); y caracterizado porque
- Cada primer conductor (38) está conectado al correspondiente de los segundos conductores (40) en el interior del material aislante (36) en una posición longitudinal única (30) a lo largo de la funda (22) para formar varios pares de conductores (28) que indican la temperatura en las posiciones longitudinales únicas (30), completando el material aislante (36) los intersticios entre los varios primeros conductores (38) y los varios segundos conductores (40). Cada uno de los segundos conductores (40) se extiende considerablemente a lo largo de la funda (22) hasta un extremo distal (44) del segundo conductor (40), y está constituido por un segmento de retorno (47) que vuelve desde el extremo distal (44) a fin de que se produzca una interconexión con el primer conductor correspondiente (38) en la posición longitudinal única correspondiente (30).

10

15

20

2. Un dispositivo de detección de temperatura, según la reivindicación 1, en el cual el material aislante (36) consiste en óxido de magnesio.

3. Un dispositivo de detección de temperatura, según la reivindicación 1, en el cual la funda (22) está constituida por un material metálico.

25

4. Un dispositivo de detección de temperatura, según la reivindicación 1, en el cual los varios primeros conductores (38) están constituidos cada uno por un material de tipo J.

5. Un dispositivo de detección de temperatura, según la reivindicación 1, en el cual los varios primeros conductores (38) están constituidos cada uno por un material de tipo K.

6. Un dispositivo de detección de temperatura, según la reivindicación 1, en el cual los varios primeros conductores (38) están constituidos cada uno por un material de tipo T.

30

7. Un dispositivo de detección de temperatura, según la reivindicación 1, en el cual los varios primeros conductores (38) están constituidos cada uno por un material de tipo R.

8. Un dispositivo de detección de temperatura, según la reivindicación 1, en el cual los varios segundos conductores (38) están constituidos cada uno por un material de tipo E.

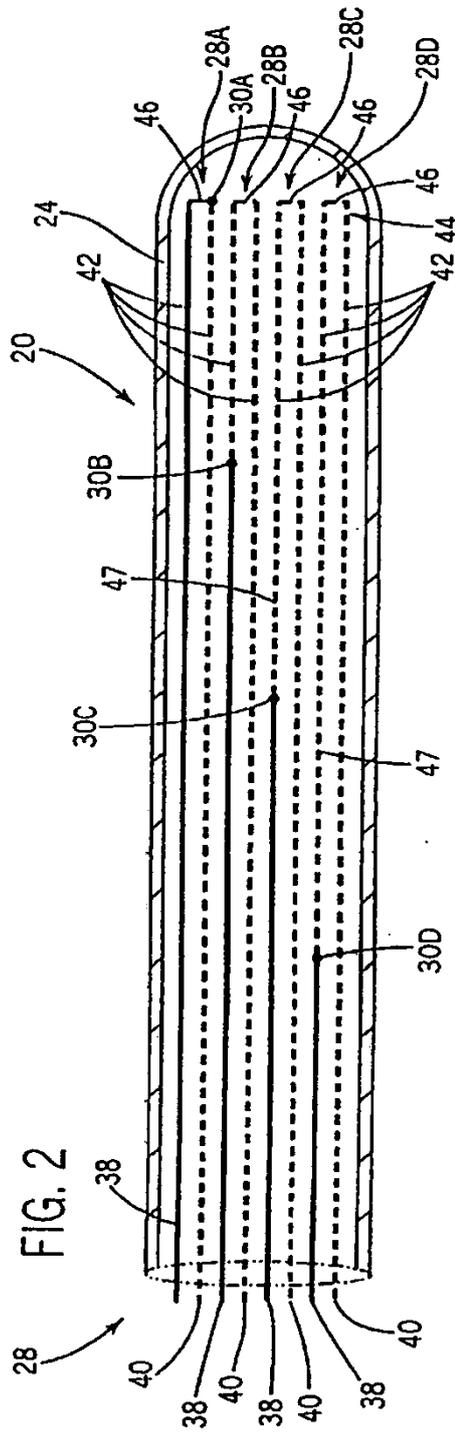
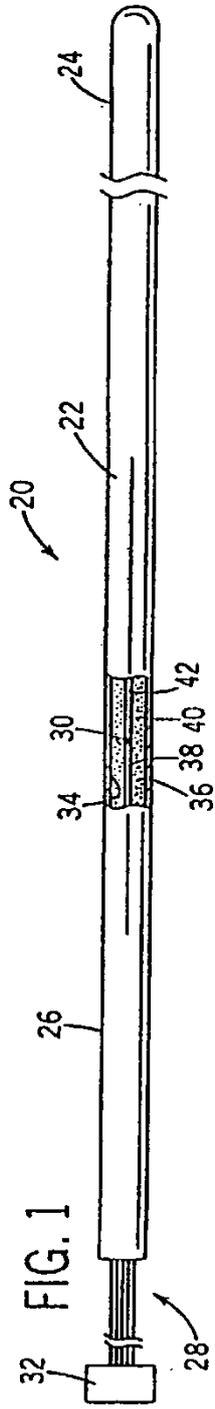
35

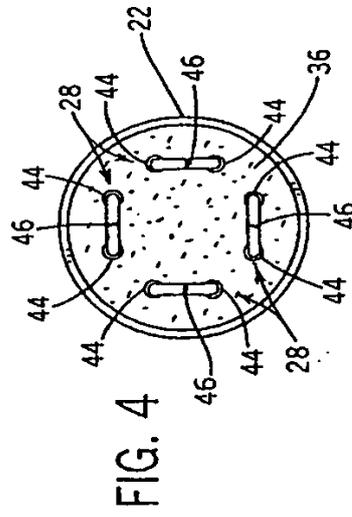
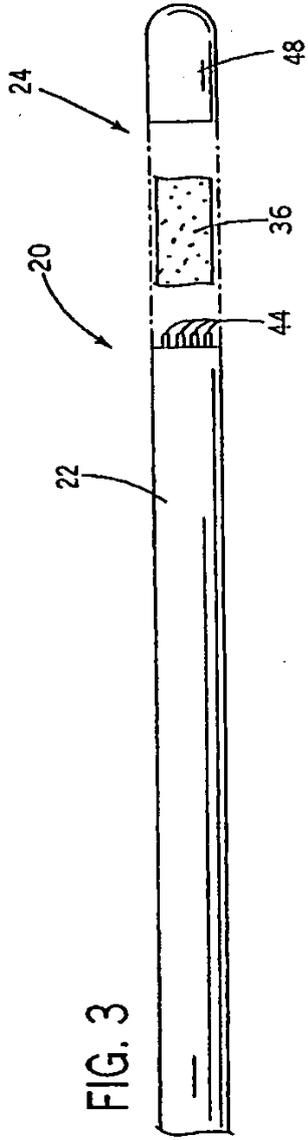
9. Un dispositivo de detección de temperatura, según la reivindicación 1, en el cual los varios segundos conductores (38) están constituidos cada uno por un material de tipo K.

10. Un dispositivo de detección de temperatura, según la reivindicación 1, en el cual los varios segundos conductores (38) están constituidos cada uno por un material de tipo S.

40

45





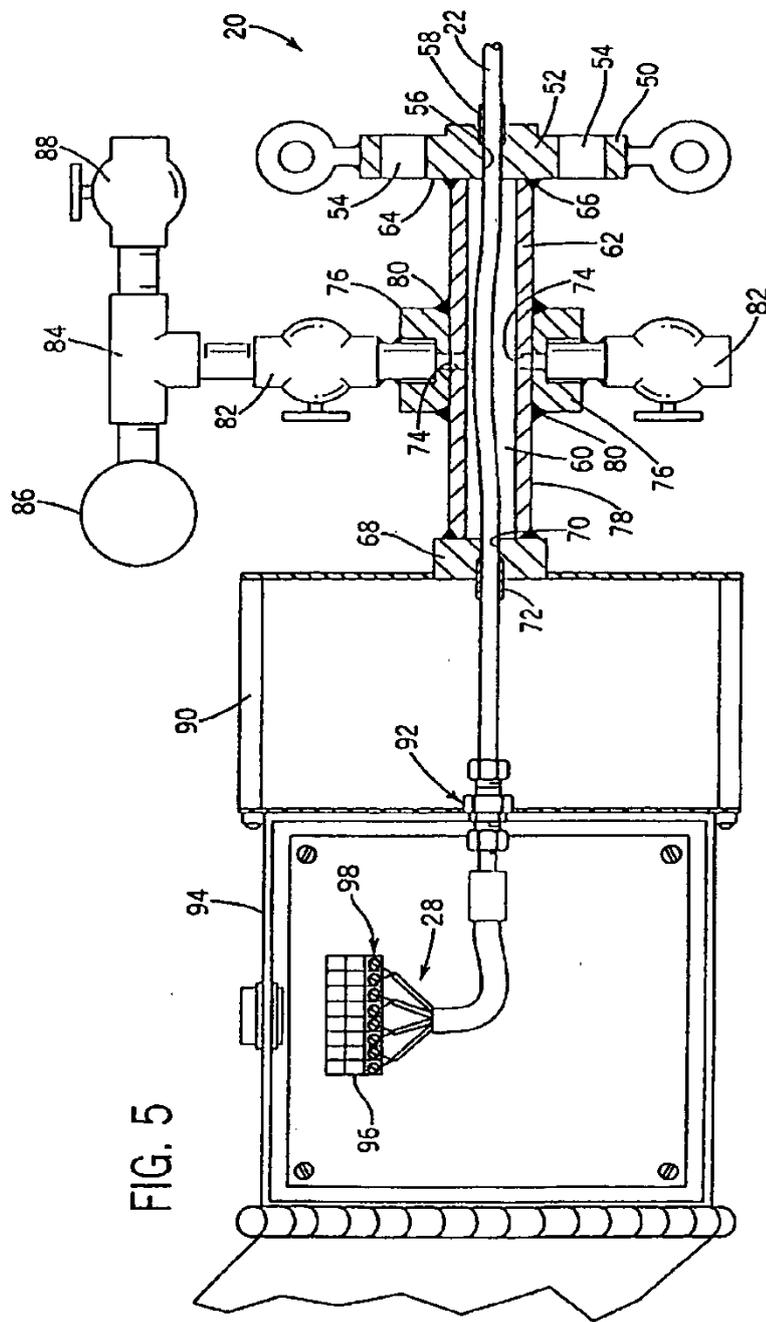
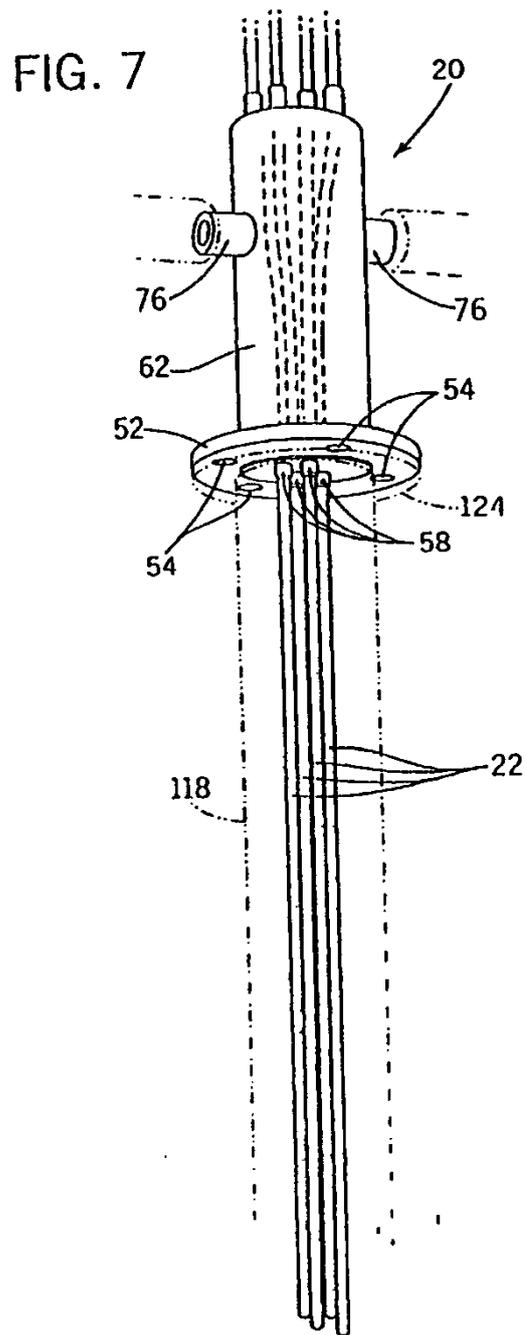


FIG. 5



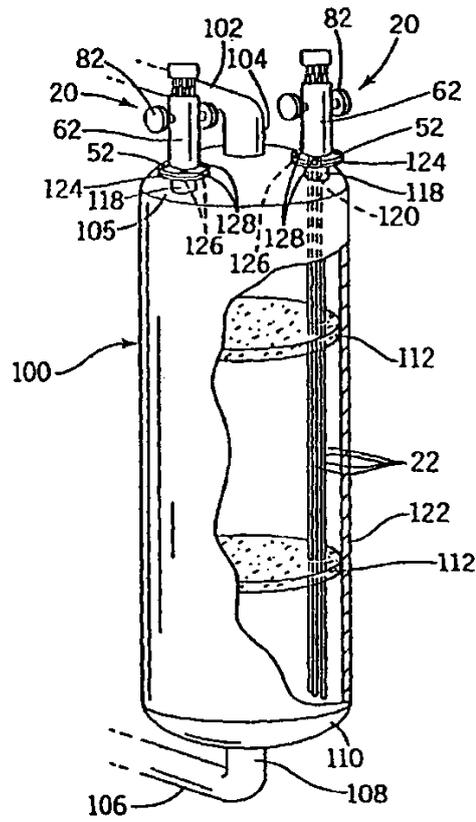


FIG. 6

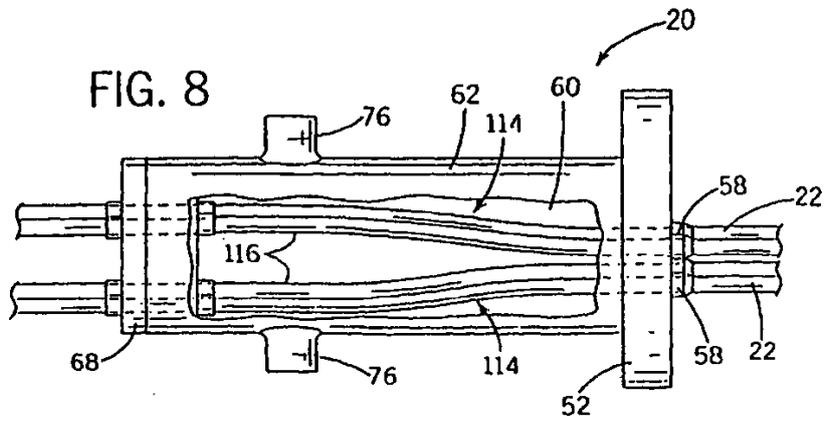


FIG. 8

FIG. 9

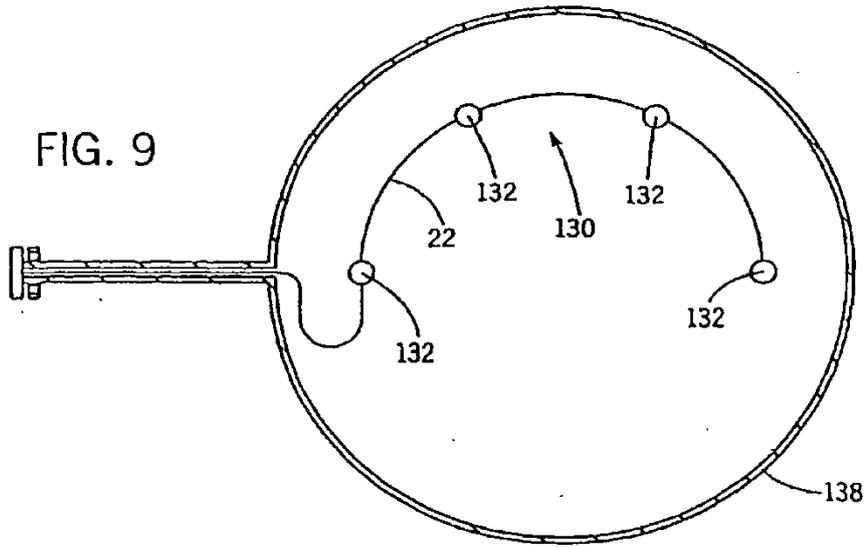
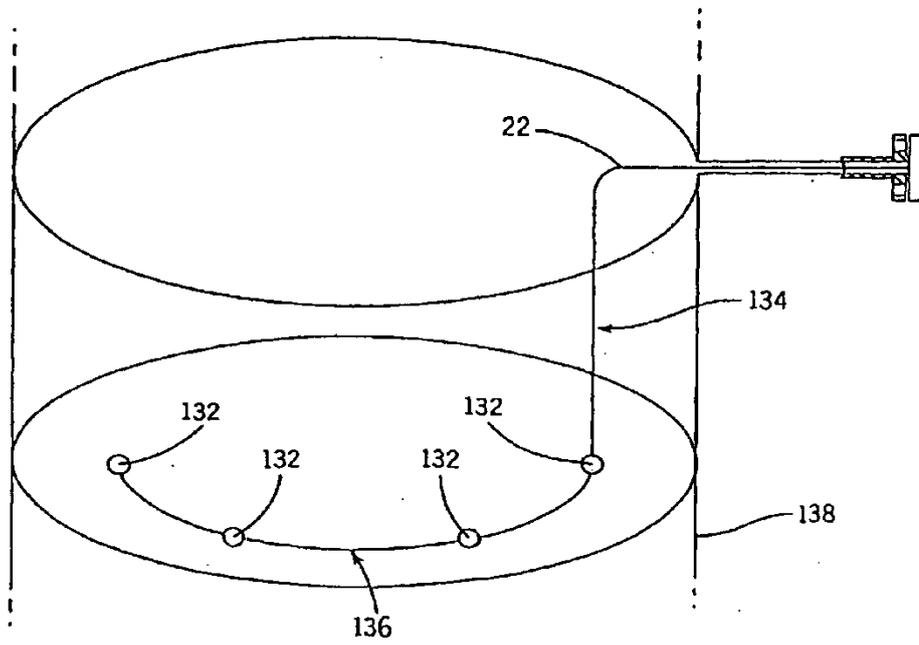


FIG. 10



REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

La lista de referencias citadas por el solicitante se incluye únicamente para la comodidad del lector, no formando parte del documento de la patente europea. A pesar del sumo cuidado durante la recopilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones, declinando la OEP toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patentes citados en la descripción:

- EP 0777115 A [0002]
- US 4075036 A [0002]