

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
 Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

(10) ES	(11) NUMERO 475.731	(10) AI
(22) FECHA DE PRESENTACION 5-12-78		

Concedido el Registro de acuerdo con los datos consignados en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

(60) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO 857.557 857.558	de 5 diciembre de 1977 " " "	EE.UU. de A.
NO REGISTRADA ESTA PRIORIDAD - NO REGISTRADA ESTA PRIORIDAD - NO REGISTRADA ESTA PRIORIDAD NO REGISTRADA ESTA PRIORIDAD - NO REGISTRADA ESTA PRIORIDAD - NO REGISTRADA ESTA PRIORIDAD		

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL G 05 D	(63) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	--	--

(64) TITULO DE LA INVENCION Perfeccionamientos en sensores de temperatura para detectar la temperatura de fluidos.

(71) SOLICITANTE (S) THE BENDIX CORPORATION,

DOMICILIO DEL SOLICITANTE Bendix Center, Southfield, Michigan 48076. EE.UU. de A.
--

(72) INVENTOR (ES) Albert Blatter, Junuthula Nirdosch Reddy. Robert Reuben Hoge.

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE D. José Miguel Gómez-Acebo y Pombo.

La presente invención se refiere a un sensor de temperatura y de un modo más específico, a un sensor de temperatura de un fluido, del tipo semiconductor, que comprende un elemento semiconductor formado por una pastilla que se diseña en dimensiones como un bloque con una forma prácticamente de paralelepípedo. El elemento sensor puede ser, a título de ejemplo, una pastilla semiconductor de silicio adulterada con varias impurezas para controlar la resistencia de la pastilla en respuesta a las variaciones de temperatura.

Un problema importante de dicho sensor de temperatura de fluidos es el de obtener una respuesta a la fluctuación de la temperatura, que sea lo más rápida posible, y el objeto principal de la presente invención es proporcionar un sensor de temperatura perfeccionado para fluido que tiene un comportamiento dinámico y de estado estable extraordinariamente rápido. Por lo tanto, la invención presenta un sensor de temperatura para detectar la temperatura de un fluido cuyo sensor comprende un primer conductor de salida y un segundo conductor de salida, un elemento sensor semiconductor que tiene una primera superficie de contacto y una segunda superficie de contacto conectadas eléctricamente al primer conductor de salida y al segundo conductor de salida, respectivamente, teniendo el elemento sensor semiconductor una resistencia que varía en función a su temperatura, caracterizándose el sensor de temperatura porque comprende un elemento de base de material no conductor, por lo menos un elemento de aleta de material conductor montado fijo sobre el elemento de base, teniendo el elemento de aleta una elegada relación de área superficial a masa, montándose el elemento sensor semiconductor sobre el elemento de aleta de modo

5. que una de dichas primera y segunda superficies de contacto del elemento sensor semiconductor se conecta eléctricamente con el elemento de aleta, empotrándose el primer y segundo conductores de salida al menos parcialmente en el elemento de la base y teniendo sus extremos respectivos conectados eléctricamente con el elemento de aleta y con la segunda superficie de contacto el elemento sensor conductor, respectivamente.

10. La invención se explica a continuación y otras ventajas resultarán evidentes por la descripción que sigue, tomando como referencia los dibujos adjuntos en los que:

La figura 1 es una vista general de una forma preferible del sensor de temperatura de fluido de respuesta rápida según la presente invención.

15. La figura 2 es una vista superior del sensor de temperatura del fluido de la figura 1 e ilustra, en particular, la posición del elemento sensor semiconductor y las interconexiones entre los dos conductores de salida y el elemento sensor semiconductor y el elemento de aleta, respectivamente.

20. La figura 3 es una vista en sección transversal del sensor de temperatura del fluido de la figura 2, tomada a lo largo de la línea 3-3 de la misma.

25. La figura 4 es una vista en sección transversal de la interconexión entre los conductores de salida y el elemento sensor semiconductor de la figura 2, tomada a lo largo de la línea 4-4.

La figura 5 es una vista superior de una forma modificada del sensor de temperatura del fluido de respuesta rápida de la figura 1.

30. La figura 6 es una vista parcial en sección trans-

5. versal del sensor de temperatura de la figura 5, tomada a lo largo de la línea 6-6 de la misma y que ilustra en particular una posición modificada para el elemento sensor semiconductor y la interconexión por el conductor de salida correspondiente.

10. La figura 7 es una vista en sección transversal similar a la figura 4 que ilustra, en particular la interconexión entre el conductor de salida y la aleta, habiéndose tomado la vista en sección transversal a lo largo de la línea 7-7 de la figura 5.

La figura 8, es una vista superior de otra forma modificada del sensor de temperatura de fluido de respuesta rápida de la presente invención, parcialmente cortada.

15. La figura 9 es una vista en sección transversal del sensor de temperatura del fluido de la figura 8, tomada a lo largo de la línea 9-9 de la misma.

La figura 10, es otra vista en sección transversal del sensor de temperatura de la figura 8, tomada a lo largo de la línea 10-10 de la misma.

20. La figura 11 es una vista en sección transversal que ilustra otro sensor de temperatura del fluido modificado según la presente invención, ilustrándose esta figura, parcialmente en sección para representar la interconexión entre un par de elementos de aleta y los elementos de sustentación.

25. La figura 12 es una vista en sección transversal de otra modificación del sensor de temperatura del fluido según la presente invención e ilustra, en particular, otro tipo de interconexión entre los conductores de salida y el elemento de aleta y el elemento sensor del conductor.

30. La figura 13 es una vista en sección transversal de

otra forma modificada de la presente invención y que ilustra, en particular, una modificación de las interconexiones entre los conductores de salida y el elemento de aleta y semiconductor.

5. La figura 14 es una vista que ilustra un detalle de la interconexión eléctrica entre el elemento sensor semiconductor y uno de los conductores de salida, a lo largo de la línea 14-14 de la figura 13.

10. La figura 15 es una ilustración de otra modificación de dispositivo para proporcionar conexiones desde el conductor de salida hasta el elemento sensor semiconductor.

15. La figura 16, es una vista en perspectiva de una forma modificada de elementos sensor semiconductor en la cual los terminales de salida del elemento sensor semiconductor están previstos en una sola cara.

20. La figura 17 es una vista en planta parcialmente cortada, de un procedimiento para montar el elemento sensor semiconductor de la figura 16 sobre un elemento de aleta e ilustra, en particular, las conexiones entre el elemento sensor semiconductor y el elemento de aleta y el conductor de salida; y

Las figuras 18 y 23 ilustran formas modificadas de la invención donde el elemento que responde a la temperatura se une por técnicas de lámina gruesa o delgada.

25. La figura 19 es una vista en perspectiva de otra modalidad de sensor de temperatura del fluido de respuesta rápida según la presente invención.

30. La figura 20, es una vista en sección transversal del sensor de temperatura del fluido de la figura 19, tomada a lo largo de la línea de 20-20 de la misma y que ilustra, en par

particular, las interconexiones entre los conductores de salida y el elemento sensor semiconductor y la aleta abovedado.

5. La figura 21, es una vista en sección transversal de una forma modificada del sensor de temperatura del fluido de la figura 19 e ilustra en particular una modificación de la forma en la cual los conductores se instalan a través de un elemento moldeado de plástico.

10. La figura 22 es una vista en sección transversal de otra forma modificada del sensor de temperatura de la figura 19 e ilustra otro procedimiento para interconectar los conductores externos del elemento sensor semiconductor y el elemento de aleta abovedado.

15. Refiriéndonos ahora a los dibujos, y en particular a la figura 1, de los mismos, se ilustra un sensor 20 que comprende tres partes: un conector 22, un conjunto sensor 24 y un par de hilos de interconexión 26 que proporciona una conexión entre el sensor 24 y el conector 22. El conector 22 comprende una caja 28 dentro de la cual se forman los elementos de enchufe macho y hembra utilizado para coincidir con los elementos de hembra y macho correspondientes, respectivamente, en el colector de cables del automóvil. Se utiliza un dispositivo de enclavamiento apropiado 30 para fijar la caja 28 al elemento correspondiente en el colector de cables para evitar que los dos elementos se desacoplen voluntariamente.

25. El conjunto sensor de temperatura comprende un adaptador 34 de latón u otro metal apropiado, que está destinado a montarse a rosca, por ejemplo, en una abertura en el colector de admisión de un automóvil y que se aprieta apropiadamente por medio de una parte de cabeza hexagonal 36 como en común en la indus-

30.

5. tria del automovil. El conjunto sensor de temperatura 24 comprende además un elemento de plástico moldeado 38 o elemento de base que se sitúa fijo en el adaptador de latón 34 y que está destinado a sostener un elemento de aleta 40 fabricado de material conductivo en un extremo y para fijar rígidamente el elemento de aleta 40 con relación al adaptador de latón 34, según se explicará con más detalle más adelante. Los conductores 26 se moldean dentro del interior del elemento de base de plástico 38 y los conductores se instalan a través del centro de un par de brazos de montaje 42,44, que se extienden en paralelo desde el cuerpo del elemento de base. El elemento de aleta 40, que tiene prácticamente la forma de una placa, se fija a cada brazo 42,44 para empotrarse en los brazos después que los extremos se han fundido. Todo el conjunto, que comprende los brazos 42,44 y la aleta 40, se protegen por una jaula de alambre 46 que comprende un par de alambres generalmente en forma de U que se sitúan a 90° entre sí y que se sueldan en su vértice y sus extremos opuestos se introducen en aberturas formadas en el adaptador de latón 34 y se sueldan en su sitio, De éste modo el elemento de aleta sensor de la temperatura 40 y el elemento sensor semiconductor, que se describirá más adelante, se protegen contra elementos extraños que pueden ser perjudiciales para el elemento sensor de aleta y el elemento sensor semiconductor, si los elementos extraños chocaran con estos elementos.

30. Refiriéndonos ahora a la figura 2, que es una vista superior del conjunto sensor de temperatura 24 de la figura 1, se ilustra una estructura particular que permite el montaje del elemento sensor semiconductor del elemento de aleta 40 y que permite también conectar los conductores de salida 26

- con el elemento de aleta 40 y con el elemento densor semiconductor. De un modo específico, el elemento de aleta 40, que según que se ha descrito anteriormente consiste en una placa, tiene la forma de un disco con una pastilla semiconductor 48, cuya
5. resistencia varia con la temperatura y que se monta sobre la placa. La pastilla 48 tiene dos caras paralelas, una de las cuales está en contacto eléctrico con la placa, mientras que la otra se conecta eléctricamente a uno de los conductores de salida por medios que se describirán con más detalle más
10. adelante. El elemento de aleta 40 lleva montada también una pastilla de cerámica no conductiva 50, por cualquier método apropiado, por ejemplo por adhesivo. Según se verá por la figura 2, la pastilla 50 se monta separada una ligera distancia del brazo de montaje 44 para permitir que un conductor 52, que
15. forma parte del conductor 26 centrado en el brazo de montaje 44, pase a través de una abertura formada en la aleta 40 y se empotre en dicho brazo. El conductor 52 se encapsula entonces sobre la parte superior de la aleta 40 y se une a la pastilla no conductiva 50, según se explicará con más detalle más
20. adelante al describirse la figura 4. Un conductor 53 en forma de un hilo conductor de oro, conecta el conductor 52 con la otra cara de la pastilla semiconductor. De un modo similar, un conductor 54, que se moldea en el centro del brazo de montaje 42, se hace pasar a través de una segunda abertura formada en la aleta 40 y plegada en contacto con la superficie superior de la aleta 40. El conductor 54 se une entonces apropiadamente a la aleta 40 por soldadura o por adhesivo conductor.
- 25.

La figura 3 ilustra varias características del conjunto no ilustradas con detalle en las figuras 1 y 2. Por

30. ejemplo, los conductores 26 se moldean dentro del elemento de

base 38 y comprenden prolongaciones 52,54, que se moldean dentro de los brazos de montaje respectivos 44,42 y se conectan a los conductores 26 por medio de conectores apropiados 60, 68. Según se verá por la figura 3, los conductores 52,54 se moldean dentro de los brazos de montaje 44,42, respectivamente y comprenden partes extremas que se pliegan en sus partes superiores para formar las conexiones descritas con relación a la figura 2. El material que forma los brazos de montaje 42,44 es del tipo termoplástico, por lo que se aplica calor a los extremos superiores de los elementos 42,44 y los extremos superiores se funden para formar una unión firme a la aleta 40, preferiblemente en sentido perpendicular a la dirección de los brazos de montaje. Según se verá desde el extremo de la izquierda del dibujo, la parte inferior del dispositivo de sujeción de latón 24 se recalca, según indica la referencia 62, para sujetar firmemente el elemento de base moldeado 38 dentro del adaptador de latón 34.

Refiriéndonos a la figura 4, se ilustra la parte calentada del extremo superior del brazo de montaje 44 que se une para formar la unión entre el brazo 44 y la aleta 40.

Según se verá en la figura 4, el conductor 52 se instala a través de una abertura 64, formada en la aleta 40 y empotrada en los brazos. El extremo del conductor 52 se pliega para formar un bucle y una parte plana 66. La parte plana 66 es contigua a la superficie superior de la pastilla 50. La parte 66 se une entonces apropiadamente a la pastilla no conductiva 50 por cualquier método apropiado como, por ejemplo, utilizando un adhesivo conductor que forma una unión mecánica y un contacto eléctrico entre la parte plana 66 y la pastilla 50. Según la invención, se ha averiguado que el

comportamiento dinámico de un sensor de temperatura del tipo de semiconductor puede aumentar al máximo si la masa de la pastilla semiconductor utilizada conjuntamente con los sensores de éste tipo se reduce al mínimo y se une a una aleta metálica que tenga un área grande con relación a la masa de la aleta y al conjunto de la pastilla semiconductor. Por lo tanto, la conexión de un terminal de la pastilla semiconductor se consigue aglutinando de una forma conductiva la pastilla a la aleta metálica. La conexión eléctrica entre el elemento de aleta y un conductor de salida está proporcionada por un terminal fijado al canto del elemento de aleta por diversas técnicas que se describirán con relación a la descripción de las figuras 12-17 por ejemplo.

El elemento metálico de aleta se deberá disponer de modo que el flujo del fluido detectado sea paralelo a la aleta o mantenga con la misma una transferencia térmica máxima. La respuesta a la temperatura de una aleta metálica delgada de espesor constante sumergida en un fluido está principalmente en función a la relación del área superficial a la masa de la aleta. De éste modo, para un material dado e independientemente del tamaño de la aleta, la constante del tiempo de respuesta a la temperatura se aproxima a cero a medida que el espesor de la aleta se aproxima a cero en un conjunto teórico.

Para un conjunto práctico la densidad y el calor específico afectan también a la constante de tiempo y ambos parámetros han demostrado aumentar al máximo la respuesta cuando se reducen al mínimo estos parámetros. Además, cuando la pastilla de silicio 40 se añade al elemento de aleta 40,

la transferencia térmica entre el elemento de aleta 40 y la pastilla de silicio 48 se convierte en un factor importante. El material de contacto térmico entre el elemento de aleta 40 y la pastilla 48 debe ser de un tipo de gran conductividad como, por ejemplo, oro. Además, el flujo térmico desde las zonas circundantes del elemento de aleta con relación al área cubierta por la pastilla semiconductora 48 debe aumentarse al máximo. Por consiguiente, la conductividad térmica de la aleta se convierte en un factor importante y cualquier material con una elevada conductividad térmica (por ejemplo aluminio) es conveniente.

Según se ha descrito anteriormente, el elemento de aleta se fabrica como un disco metálico circular delgado 40 con una pastilla semiconductora montada en el centro de los centros del disco. Según otra modalidad conveniente, el elemento de aleta deberá fabricarse de una sección transversal decreciente encontrándose la parte más gruesa de la sección transversal en el área donde se monta el bloquecito o pastilla semiconductora, alcanzando la aleta una sección decreciente o conificación nula en la periferia. Se ha averiguado que el conjunto que sostiene la aleta debe ser de tal naturaleza que el flujo térmico al soporte o desde el soporte se reduzca al mínimo, puesto que éste flujo térmico no resulta necesariamente de la temperatura del fluido en consideración y por lo tanto, pueden verse afectados el comportamiento dinámico, y la temperatura de estado estable de la pastilla semiconductora. Expuesto de otro modo, una diferencia de temperatura entre la pastilla y el medio fluido representa un error en la señal de salida y es precisamente este error el que debe reducirse al mínimo para cualquier periodo de tiempo ins-

tántaneo dado.

5. Como una posible fuente de error en esta señal es el resultado del flujo térmico al soporte de la aleta o desde dicho soporte, éste último se ha situado en el punto más alejado posible de la pastilla semiconductora, y en la modalidad preferible, la pastilla 48 se sitúa en el centro del disco y el soporte se establece en el canto exterior del disco. Por lo tanto, esta necesidad de una unión mecánica evita que el canto exterior del disco, que forma el elemento de aleta tenga un espesor que tienda hacia un valor de cero, porque si la aleta tiene un tamaño suficiente de área, el flujo radial de calor desde la parte interior a la exterior o la parte exterior a la interior de la pastilla es esencialmente cero y, por lo tanto, se reduce al mínimo el flujo térmico debido al soporte mecánico.

10. Para elegir un material apropiado para la aleta, se considera, que la relación siguiente es de importancia al investigar las diversas características de un material en su valía conjuntamente con el empleo correspondiente de la presente invención. Para un comportamiento teórico máximo existe la relación siguiente

$$M_t = \frac{K}{(\rho)(\text{Sup.Hp.})}$$

15. donde:

25. K= conductividad térmica
 ρ = densidad, y
Sp.Hp. = calor específico.

30. El material más conveniente es aquel que tiene propiedades que aumentan al máximo el término M_t . En una aplicación práctica, otras propiedades como son la tolerancia en fa-

bricación y la disponibilidad son también factores que afectan
ala elección del material que constituye el elemento de aleta.
Refiriéndonos ahora a la figura 5, se ilustra una forma
modificada de sensor de la temperatura de un fluido de la presente
5. invención que comprende prácticamente el mismo elemento
de base descrito anteriormente que incluye el adaptador de latón 34 y la cabeza hexagonal 36, y los mismos alambres de jaula protectora 46. La forma modificada, según se ilustra con más
detalle en la figura 6 comprende un elemento de plástico 70
10. situado en el adaptador de latón 34 y del cual se moldean los
conductores 26, los conectores 58,60 y un par de conductores
72,74. El conductor 74 se coloca a través de un brazo de montaje 76 (idéntico al brazo 42 de la figura 3), formando parte
íntegra del elemento de plástico 70 y plegado para unirse a
15. un elemento de aleta formado por un disco 78, según se describirá
con más detalle con relación a la figura 7. Según se verá
por la figura 6, la aleta 78 se forma con una parte de plato
80 en la cual se coloca una pastilla semiconductor 82. La
pastilla semiconductor 82 se conecta eléctricamente de una
20. forma apropiada al conductor 72 por cualquier método apropiado
como, por ejemplo, el descrito con relación a la figura 4,
y que se describirá con relación a las figuras 12-15. La parte
cóncava 80 de la aleta 78 ofrece protección a la pastilla 82
y mejora el calentamiento uniforme de la pastilla 82 por el
25. elemento de aleta 78. Refiriéndonos a la figura 7, se verá que
una abertura 86 se forma en la parte del elemento de aleta 78
empotrada en el brazo 76. Una parte del conductor 74 pasa a
través de la abertura. El brazo 76 se calienta y se funde para
formar una cabeza y sujetar con seguridad la aleta 78 al brazo
30. de montaje 76. El conductor 74 se pliega para colocarse en inti

mo contacto con la aleta 78 y se une a la misma por ejemplo por soldadura, o mediante el empleo de adhesivos.

5. Refiriéndonos ahora a la figura 8, se ilustra otra forma modificada del sensor de temperatura de la presente invención. En particular, el adaptador delator 86 puede ser similar al adaptador de latón 34 que se ha descrito anteriormente. En el orificio formado en el adaptador 86 se monta un elemento de sustentación de plástico 88 de material moldeado, que comprende un elemento de base 90 y una pluralidad de pares de brazos 92 que incluyen un brazo exterior 94 y un brazo interior 96, los cuales se extienden axialmente y paralelos desde el elemento de base. Según se podrá ver en la figura 8, los pares de brazos de sustentación 94,96 están destinados a sostener rígidamente un elemento de aleta generalmente cuadrado 98, existiendo cuatro pares de brazos 92,100,102 y 104.

10. Según se verá con más detalle en las figuras 9 y 10, se moldea entre los brazos interiorrs y exterior de cada par de brazos 92,102 un elemento conductor generalmente en forma de U 106, cuyo elemento conductor se forma con un elemento transversal 108 y un par de brazos 110,112. Se observará por la figura 9 que los brazos 110,112 son en general de sección decreciente a partir del elemento transversal 108 hasta el extremo exterior de los brazos 110,112. Se observará que el elemento en forma de U 106 está previsto solamente entre pares de brazos de sustentación 92 y 102. Antes de unir un elemento de aleta de forma cuadrada 98, se taladra una abertura 114, en el conjunto, para separar el brazo o el elemento conductor 112 del elemento conductor 110, con el fin de definir láminas conductoras que se situa radialmente con respecto al eje del

15.

20.

25.

30.

elemento de base 90 y los brazos 92,102 cuyas láminas se sostienen por los brazos 92,102.

5. El elemento de base moldeado 90 tiene empotrados un par de conductores 120,122 que se conectan eléctricamente a los elementos conductivos 110,112, respectivamente, por cualquier medio apropiado, por ejemplo por soldadura. Después de ensamblar el elemento de aleta 98 en su sitio, los extremos 124, 126, se calientan y se pliegan para formar una unión rígida del elemento de aleta 98 entre los brazos 94,96. El par de brazos 102 según se ilustra en la figura 9, y también entre los pares de brazos 100 y los pares de brazos 104, según se verá en la figura 8. Según se podrá observar con más detalle en las figuras 8 y 9, el elemento de aleta cuadrado 98 está provisto de una pastilla semiconductorasituada en el centro 130 montada en su parte inferior, con un conductor apropiado 132 uniendo entre sí la pastilla semiconductorasituada en el centro 130 con el elemento conductivo 112. Esta conexión a la pastilla semiconductorasituada en el centro 130 podría hacerse por cualquier medio apropiado. Lógicamente, se debe utilizar un materialaislante apropiado entre el conductor 132 y el elemento de aleta 98 para tener la seguridad de que el conductor 132 se aisle del elemento de aleta 98. Se hace que el elemento de aleta 98 se superponga al extremo superior del elemento conductivo 110. De éste modo, el circuito eléctrico ilustrado en la figura 9 lleva desde el conductor 120, a través del elemento conductivo 110, a través del elemento de aleta 98, la pastilla semiconductorasituada en el centro 130, el conductor 132 el elemento conductivo 112 y el conductor 122.

10. La figura 10 ilustra un procedimiento para conectar el elemento de aleta 98 al elemento conductivo 110, por lo que el elemento conductivo 110 está provisto de un doblez de

90° en su extremo para colocarse en contacto eléctrico con el elemento de aleta 98. Según se ha descrito anteriormente, el extremo superior del brazo 94 se calienta y se dobla en el extremo 136 para asegurar una conexión apretada entre el elemento conductivo 110 y la placa 98.

5.

Refiriéndonos ahora a la figura 11, se ilustra otra modalidad del sensor de temperatura de un fluido de respuesta rápida de la presente invención. Según las enseñanzas de esta modalidad, parece ser que se puede aumentar al máximo la transferencia térmica desde la aleta hasta la pastilla, y reducirse al mínimo la masa aparente del conjunto, por contacto de ambos lados de la pastilla con un elemento de aleta individual. De éste modo, cada elemento de aleta pasa a ser una de las conexiones eléctrica de la pastilla, y la transferencia de calor a la aleta y desde la aleta y, por lo tanto, la pastilla semiconductor resultará con una eficacia máxima. Es evidente que los elementos de aleta se deben separar una distancia suficiente para evitar la interferencia del flujo de fluido en cuestión entre las aletas, cuya interferencia reduciría la transferencia entre las aletas y el fluido.

10.

15.

20.

En esta versión modificada se utiliza un par de elementos de aleta 140,142, teniendo las aletas 140,142 en general una forma de placa con la configuración de un disco, encarándose el centro de cada disco al centro del otro disco. Entre los dos elementos de aleta 140,142, que se mantienen prácticamente encarados, se empareda una pastilla semiconductor 144 similar a la descrita con relación a las figuras anteriores. Al igual que anteriormente, los elementos de aleta 140,142 se sujetan apropiadamente a un elemento termoplástico

25.

30.

- co 146 tiene un par de brazos dirigidos axialmente 148,150 en los cuales se moldean, respectivamente, un par de conductores 152,154, Según se verá por la figura 11, el conductor 152 se pliega y se suelda apropiadamente a la cara del elemento de aleta que no está en contacto con la pastilla semiconductor, mientras que el conductor 154 se proyecta desde el brazo de sustentación 150 a corta distancia de su extremo y se dirige hacia el elemento de aleta 140 y se suelda apropiadamente al mismo. Los extremos superiores de los brazos 148,150, se calientan y se pliegan para proporcionar una unión rígida para el elemento de aleta 142. Aún cuando se ha ilustrado solamente dos brazos 148,150 se comprenderá que el elemento moldeado 146 puede estar provisto de dos pares de brazos que tienen una configuración idéntica, a excepción de que no se moldean conductores dentro de los brazos de uno de dichos pares. La configuración de la figura 11 proporciona un método sencillo para conectar eléctricamente las aletas 140,142 a la pastilla semiconductor 144. Así mismo, la configuración de la figura 11 no exige la unión dedicada de un terminal conductivo al bloquecito semiconductor según se ha descrito anteriormente.

En una forma modificada de la modalidad descrita en último lugar, se podrían utilizar elementos de aleta con una forma aproximadamente cónica o abovedada con el vértice de cada elemento de aleta conectado eléctricamente a los lados opuestos de la pastilla semiconductor.

En aquellas modalidades en las cuales dos aletas se unen a una estructura de sustentación, según se ilustra de un modo particular en la figura 11, se puede obtener una estructura mecánica muy rígida.

Las figuras 12-15 ilustran otros varios métodos de unir conductores o terminales a una pastilla semiconductor, particularmente la figura 12 ilustra la unión de un hilo conductor fino de oro 160 desde un conductor 162 moldeado en un elemento de base 164 uniéndose el hilo por uno de sus extremos a una pastilla semiconductor 166. La pastilla 166 se une a un elemento de aleta 168 según se ha descrito. La conexión eléctrica entre la aleta 168 y el segundo conductor 170 empotrado en el elemento de base 164 y en uno de sus brazos se obtiene plegando el extremo del conductor 170 y situándolo cara con cara con la aleta 168.

La figura 13 es una configuración similar a la descrita con relación a la figura 12, con respecto al montaje de la aleta 168 y su interconexión por el conductor 170. No obstante, un conductor 172 (en lugar del conductor 162 de la figura 12) se utiliza moldeado en el otro brazo del elemento de base 164 y plegado en su extremo para proporcionar una cara al descubierto para unión eléctrica a otro conductor. De nuevo, la pastilla 166 se conecta al conductor 172 a través de una parte terminal 176. La parte terminal 176 se aísla del elemento de aleta 168 por medio de un material aislante 178 emparedado entre el elemento de aleta 168 y la parte terminal 176. La parte terminal 176 termina cerca de un canto de la pastilla 166 y se utiliza un elemento eléctricamente conductivo que forma puente entre el conductor 176 y la pastilla 166 por medio de un conductor de aleta 180 según se ilustra con más detalle en la figura 14.

La figura 15 ilustra una conexión bastante sencilla entre una pastilla 182 y un conductor 184 prácticamente paralelo al elemento de aleta. Se deposita una capa apropiada de

5. material aislante 186 y el conductor 184 se une al material aislante 186. El conductor 184 podría ser el conductor ilustrado como el conductor 172 en la figura 13. El material aislante 186 podría acumularse hasta el nivel de la cara inferior de la pastilla 182 y el conductor 184 pasaría simplemente a través del material aislante 186 y la pastilla 182 en línea recta en lugar de el bucle ilustrado en la figura 15.

10. Las figuras 16 y 17 ilustran una forma modificada de pastilla semiconductoras en la cual la pastilla está provista de ambos terminales de salida en una sola cara. Por ejemplo, una pastilla 188 puede tener un par de salientes terminales 190, 192 formados en la misma, cuyo saliente se utiliza para formar los terminales para conexión al disco y el conductor externo asociado con la pastilla. La figura 17 ilustra esta conexión particular, donde una aleta 194 está provista de una tira de material aislante 196 y un conductor en tira 198. La
15. pastilla 188 se sitúa entonces, según se ilustra, donde la proyección 192 es un contacto eléctrico con el conductor en tira 198. El conductor en tira se puede conectar entonces a la
20. pastilla en los brazos de sustentación correspondiente ilustrados en las figuras 3, 9 u 11.

25. La figura 18 se ilustra la invención aplicada por técnica de lámina gruesa. A pesar de que se describe una aplicación de lámina gruesa, se comprenderá que se pueden emplear igualmente las técnicas de láminas delgadas. Refiriéndonos al dibujo, la aleta 40 forma el substrato sobre el cual se deposita las diversas capas por un proceso de estarcido. Para llevar a cabo el procedimiento, se deposita una tira aislante 200 sobre la aleta 40 con una abertura 202 formada en la tira 200
30. bloqueando el área de la abertura 202 con una emulsión o mordén

tando el área de la abertura a partir de la tira 200. Una parte semiconductor 204 se deposita entonces en la abertura 202 en contacto con la aleta 40. Finalmente, se deposita un conductor de tira 206 sobre la parte 204 y sobre la tira 200, y dentro de sus confines, para formar la tira conductiva correspondiente a la tira 198 en la figura 17, o el conductor 53 en la figura 2. En la contrapartida de película delgada, las diversas capas se depositan por sublimación catódica o evaporación con el enmascaramiento o mordentado necesario para formar los modelos que se desean.

Una forma preferible del sensor de temperatura descrito anteriormente incluye un disco de latón con un espesor de aproximadamente 0,1 mm y un diámetro de aproximadamente 11 mm, y el tiempo de respuesta del sensor es de aproximadamente un segundo para un cambio de temperatura de 100°. Las dimensiones anteriores proporcionan una aleta que es suficientemente rígida pero manteniendo la elevada relación de área superficial a masa necesaria para dar el tiempo de respuesta rápido deseado.

Las modalidades de la invención que se han descrito se diseñan de modo que el elemento de aleta en el cual se monta la pastilla semiconductor esté abierto en ambos lados al fluido detectado. No obstante, el fluido que pasa alrededor de todo el conjunto hace posible, que, en ciertas circunstancias, los contaminantes u otra materia extraña puedan producir daño a la pastilla y/o los terminales unidos a la pastilla. Las modalidades de la invención según las figuras 19 a 23 constituyen modificaciones de los sensores de temperatura descritos anteriormente, donde el elemento de aleta está formado por un elemento abovedado que se adapta herméticamente al elemento de

5. base, y el elemento sensor semiconductor y cualquier conductor que se dirija hasta la pastilla en el elemento de aleta abovedado quedará plenamente comprendido por el elemento de elemento aleta abovedado y el elemento de base de plástico. De este modo, las conexiones y el elemento sensor semiconductor quedan totalmente protegidas contra los contaminantes y el daño mecánico debido a partículas extrañas que podrían golpear los terminales y el elemento sensor semiconductor.

10. Refiriendonos a la figura 19, se ilustra un sensor de temperatura de fluido 208 que es extraordinariamente rápido y muy estable en su respuesta y que comprende un elemento de base 210, un conjunto sensor 212, una jaula protectora 214 para el conjunto sensor 212, y un par de conductores externos 216 que se utilizan para interconectar la pieza abovedada y la pastilla semiconductor a circuiteria externa. El elemento de base 210 comprende una parte roscada 218 destinada a colocarse a rosca, por ejemplo, en el colector de admisión de aire de un motor de combustión interna u otro dispositivo a través del cual fluye el fluido y donde se tiene que detectar la temperatura del fluido. Como es común en dispositivos de este tipo, el elemento de base 210 comprende una parte hexagonal 220 que se utiliza para apretar el sensor en su sitio.

15. El conjunto sensor 212 comprende un elemento de aleta abovedada 224 que según se podrá ver por la figura 20, se utiliza para inducir calor a la pastilla semiconductor y desde la pastilla semiconductor, protegiendo al mismo tiempo la pastilla, y conductores de conexión correspondientes, contra contaminantes y otra materia extraña. El elemento abovedado 224 que es extraordinariamente delgado para reducir su relación de masa a área, se protege por medio de la jaula 214 que compren-

20.

25.

30.

5. de un par de alambres en forma de U 226, 228, situados a 90° entre sí e introducidos en aberturas formadas en el elemento de base 210 y unidos apropiadamente a la misma. Además, el elemento de cúpula o elemento abovedado 224 se sitúa en acoplamiento hermético con el elemento de base, por lo que el fluido que se ha de detectar puede fluir solamente sobre la superficie exterior del elemento de aleta.

10. Refiriendonos de nuevo a la figura 20, que ilustra una vista en sección transversal del sensor de temperatura de fluido de la figura 19 para ilustrar la parte interior del elemento sensor de temperatura 212, según se verá, el conductor externo 216, que comprende un par de elementos conductivos 230, 232, moldeados en un elemento de plástico o elemento moldeado 234, se sitúa rígidamente dentro del elemento de base 210; un labio 236 se recalca sobre el fondo del elemento moldeado 234 para situarlo con seguridad dentro de la cavidad formada por el elemento de base 210.

15. El elemento conductivo 230, en la modalidad ilustrada en la figura 2, recibe un giro de 90° en la parte 238 y se pone mecánicamente en contacto con la superficie interior del elemento abovedado 224 para efectuar una conexión eléctrica entre el elemento conductivo 230 y el elemento de aleta 224. Por otro lado, el elemento conductivo 232 se instala directamente a través del elemento moldeado 234 hasta una posición por encima de la parte superior del elemento moldeado 234 y dentro del espacio interior definido por el elemento de aleta abovedado 224. Se hace una conexión entre la parte superior del conductor 232 y una pastilla semiconductor 240 por medio de un hilo delgado de oro 242 que tiene un diámetro de aproximadamente 0,05 mm.

20.

25.

30.

Por lo tanto, según se verá en la figura 2, la pastilla 240, el hilo de oro 242 y la parte interior del elemento de aleta abovedado 224 quedan protegidos contra contaminantes o materias extrañas que pudieran fluir por el elemento de aleta abovedado 224. El interior de la aleta abovedada 224 puede estar provista de material celular para proteger mecánicamente la pastilla semiconductor 240 y el hilo de oro 242.

Refiriendonos ahora a la figura 21 se ilustra una forma modificada de conexiones por las cuales los elementos conductivos 230, 232 se empotran en un elemento de plástico moldeado modificado 246. El elemento de plástico 246 se modifican con partes rebajadas en las superficies 248 y 250 para tener acceso a la parte superior de los elementos conductivos 230, 232 que se sitúan ahora fuera del espacio interior definido por la aleta abovedada 252.

Las conexiones del elemento conductor 230 y la aleta 252 están previstas por un hilo de oro que se sujeta apropiadamente al elemento de aleta abovedado 252. Al igual que en la figura 20, una pastilla semiconductor 258 se monta dentro de la aleta abovedada 252 y en su vértice, y el conductor 232 se interconecta por un segundo hilo de oro 260. La unión de la pastilla semiconductor 258 a la aleta abovedada 252 se puede realizar por cualquier método apropiado como, por ejemplo, por técnicas de aglutinamiento con oro. La aleta abovedada 252 se adapta a presión sobre el extremo superior del elemento moldeado de plástico 246 y se fija al mismo.

Refiriendonos ahora a la figura 22, se ilustra otra modalidad de conexiones, donde el elemento de aleta abovedada 252 está provisto de nuevo de una pastilla semiconductor 258, colocandose a presión el elemento abovedado sobre un elemento

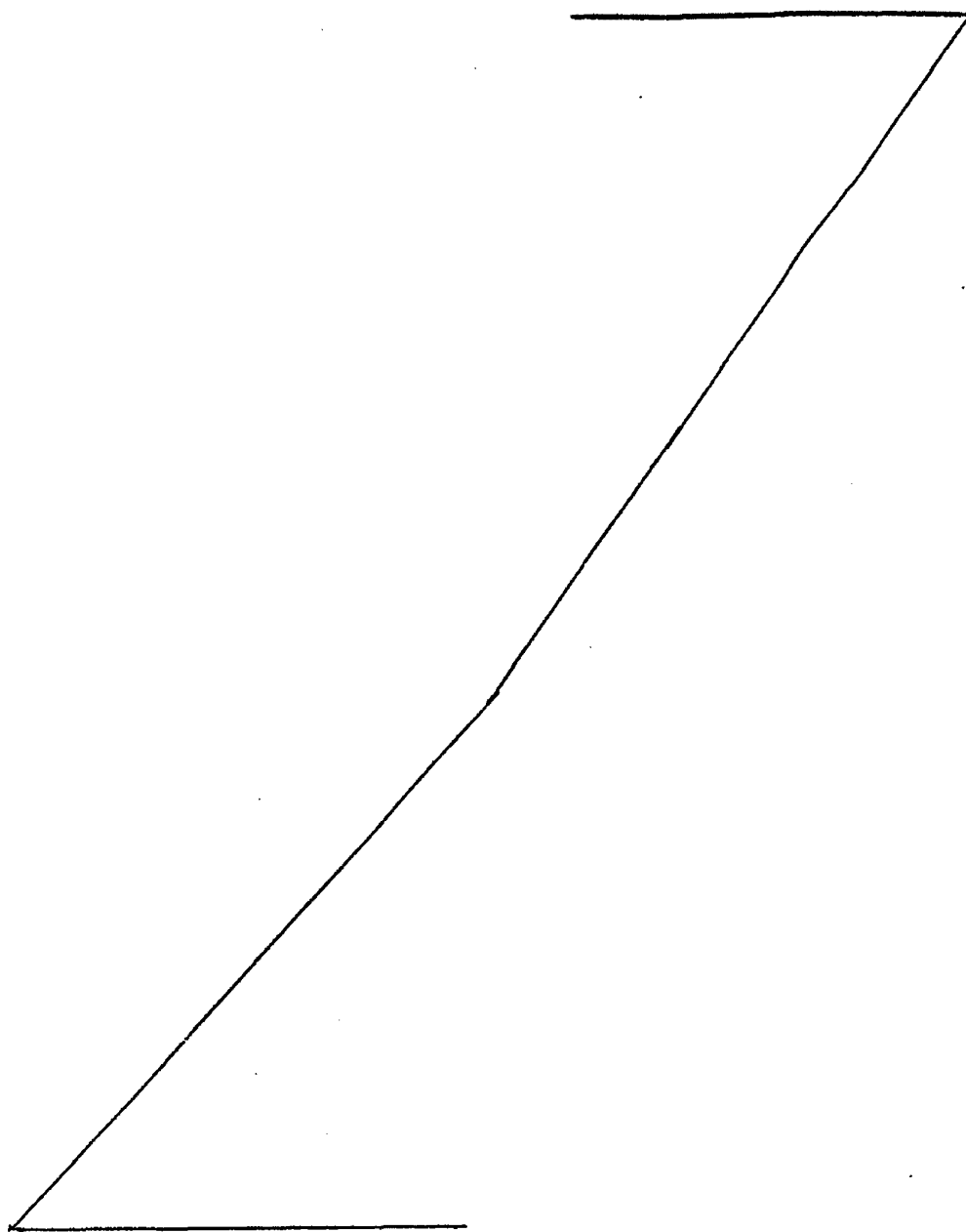
moldeado de plástico 264 y unido apropiadamente al mismo. El elemento 264 comprende una proyección que se extiende axialmente en el espacio definido entre el elemento abovedado 252 y el elemento de plástico moldeado 264. El conductor 230 está provisto en su extremo superior de un conductor flexible del tipo de crecimiento cristalino filamentario 266 que está en contacto de frotamiento con la aleta abovedada 252 proporcionando con la misma un contacto eléctrico. Por otro lado, el conducto 232 está provisto de un conductor flexible ligeramente más largo 268 que se extiende a través de la proyección y que está en contacto de frotamiento con la pastilla semiconductor 258.

La figura 23 ilustra la invención aplicada por técnicas de lámina gruesa aun cuando se comprenderá que igualmente se pueden aplicar técnicas de lámina delgada. Refiriendonos a la figura 23 la aleta 252 forma el substrato sobre el cual se depositan diversas capas por un proceso de esparcido. Para llevar a cabo el procedimiento, una tira aislante 270 se deposita sobre la aleta 252 con una abertura 272 formada en la tira 270 bloqueando el área de la abertura 272 con una emulsión o mordentando el área de la abertura a partir de la tira. Una parte semiconductor 274 se deposita entonces en la abertura 272 en contacto con la aleta 252. Finalmente, un conductor en tira 276 se deposita sobre el semiconductor 274 y sobre la tira 270, manteniendo el conductor 276, dentro de sus confines, para formar la tira conductiva correspondiente al conductor 242 o 260. En la contrapartida de la película delgada, las diversas capas se depositan por sublimación catódica o por evaporación con enmascaramiento o mordentado para formar los modelos deseados.

En las modalidades descritas, se ha experimentado que la relación mínima de área superficial a masa del elemento de

aleta deberá ser de aproximadamente $4 \text{ m}^2/\text{Kg}$.

5. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.



REIVINDICACIONES

5. 1.- Perfeccionamientos en sensores de temperatura para detectar la temperatura de fluidos, cuyo sensor es del tipo que comprende un primer conductor de salida y un segundo conductor de salida; un elemento sensor semiconductor que tiene una primera superficie de contacto y una segunda superficie de contacto conectadas eléctricamente al primer conductor de salida y al segundo conductor de salida, respectivamente, teniendo el elemento sensor semiconductor una resistencia que varía en función a su temperatura, caracterizados porque se dota a cada sensor de un elemento de base de material no conductor por lo menos un elemento de aleta de material conductor montado fijo sobre el elemento de base, cuyo elemento de aleta tiene una elevada relación de áreas superficial a masa, montandose el dispositivo sensor semiconductor sobre el elemento de aleta, de modo que una de las primera y segunda superficies de contacto del elemento sensor semiconductor se conecta eléctricamente con el elemento de aleta empotrándose al menos parcialmente el primer y segundo conductores de salida en el elemento de base y teniendo sus extremos respectivos conectados eléctricamente con el elemento de aleta y con la segunda superficie de contacto del elemento sensor semiconductor, respectivamente.

25. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque presenta por lo menos un par de brazos de sustentación consistente en un primer brazo y un segundo brazo que se extienden paralelos al elemento de base, fijandose el elemento de aleta al elemento de base prácticamente en los extremos de los brazos.

30. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, ca

racterizados porque el elemento de aleta se empotra en cada extremo de los brazos después que se han fundido los extremos.

5. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2 o la reivindicación 3, caracterizados porque el elemento de aleta es una placa que tiene un plano prácticamente perpendicular a los brazos, y el elemento sensor semiconductor tiene dos caras paralelas que forman las superficies de contacto, uniéndose una de las caras a la placa, teniendo el primer conductor de salida una parte que se extiende a través de una abertura de la placa para ponerse en contacto eléctrico con la otra cara.

10. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque la abertura del elemento de aleta se empotra en el extremo de uno de los brazos, teniendo el primer conductor de salida una parte empotrada en un brazo y extendiéndose a través de la abertura, y una parte terminal que se proyecta saliendo del brazo y poniéndose en contacto eléctrico con la otra de las caras paralelas.

15. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque la parte terminal comprende una parte de bucle y una parte plana, haciendo contacto la parte plana con la otra cara.

20. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque cada brazo extendido axialmente sostiene una lámina radial conductiva que se extiende también hasta el extremo de los brazos, conectándose las láminas respectivamente al primer y segundo conductores de salida, teniendo la lámina asociada con el primer conductor un canto que se superpone a una parte superficial del elemento de aleta para hacer una conexión eléctrica con el mismo.

25. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, ca-

30.

5. racterizados porque el elemento sensor semiconductor tiene dos superficies paralelas que definen respectivamente las superficies de contacto, existiendo dos elementos de aleta formados por placas dispuestas prácticamente encaradas, cuyas placas se sostienen por el par de brazos, situandose el elemento sensor semiconductor entre las placas, estando una de las superficies de contacto en contacto eléctrico con el elemento de aleta asociado con el primer conductor de salida, estando la otra de las superficies de contacto en contacto eléctrico con el otro elemento de aleta, conectado al segundo conductor de salida.

10. 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque el elemento de aleta se forma en una placa prácticamente plana, teniendo el primer conductor de salida una parte empotrada en uno de los brazos y una parte plana terminal en contacto con un lado de la placa, teniendo el elemento sensor semiconductor una de sus superficies de contacto en contacto con dicho lado, teniendo el segundo conductor de salida una parte empotrada en el otro de los brazos y una parte terminal que se extiende paralela a la placa, y utilizandose un dispositivo de aislamiento entre el lado de la placa y la parte terminal del segundo conductor de salida, conectandose eléctricamente dicha parte con la otra superficie de contacto del elemento sensor semiconductor.

15. 20. 25. 30. 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque la parte terminal del segundo conductor de salida termina cerca de un canto del elemento sensor semiconductor, habilitandose un elemento eléctricamente conductivo que forma puente entre el extremo de la parte terminal y la otra superficie de contacto.

5. 11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el elemento de aleta es una placa, teniendo el elemento sensor semiconductor una superficie desde la cual se proyectan un primer y un segundo terminales cuyos extremos definen la primera y la segunda superficies de contacto, respectivamente, estando uno de los terminales en contacto eléctrico con el elemento de aleta, conectándose el otro de los terminales a un elemento electricamente conductivo que se conecta al segundo elemento de salida, habilitándose un elemento aislante entre dicha superficie y el otro terminal y el elemento conductivo.

10. 12.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el elemento de aleta es abovedado y se sitúa en acoplamiento apretado con el elemento de base, por lo que el fluido que se ha de detectar puede fluir solamente sobre la superficie exterior del elemento de aleta, teniendo el elemento sensor semiconductor una cara montada en la superficie interior de la aleta, y una segunda cara conectada eléctricamente al segundo conductor de salida.

15. 13.- Perfeccionamientos según la reivindicación 12, caracterizados porque el primer y el segundo conductores se moldean al menos parcialmente en el elemento de base.

20. 14.- Perfeccionamientos según la reivindicación 12, o la reivindicación 13, caracterizados porque se habilita un material celular dentro de la cara interior definida por el elemento de aleta abovedado y el elemento de base.

25. 15.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, caracterizados porque el primer y el segundo conductores de salida terminan cada uno en un elemento de cristalito filamentosario en acoplamiento resiliente con el

30.

elemento de aleta y el elemento sensor semiconductor, respectivamente.

5. 16.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizados porque el elemento sensor semiconductor es una pastilla depositada sobre el elemento semiconductor es una pastilla depositada sobre el elemento de aleta por medio de técnicas de lámina gruesa.

10. 17.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, caracterizados porque el elemento sensor semiconductor es una pastilla depositada sobre el elemento de aleta por medio de técnicas de lámina delgada.

15. 18.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la relación de área superficial a masa del elemento de aleta tiene un valor mínimo de aproximadamente $4 \text{ m}^2/\text{Kg}$.

19.- Perfeccionamientos en sensores de temperatura para detectar la temperatura de fluidos, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

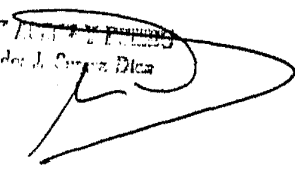
Esta Memoria consta de treinta hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 14 DIC. 1978

THE BENDIX CORPORATION.

J. M. GARCÍA GIL

Por el Encargado J. García Gil



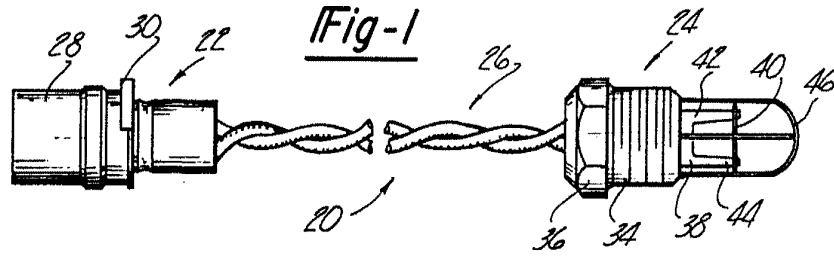


Fig-1

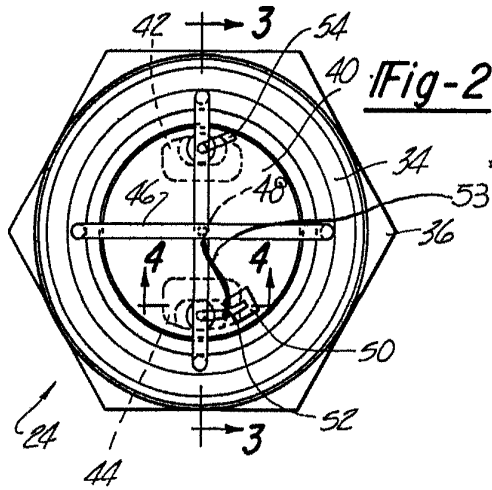


Fig-2

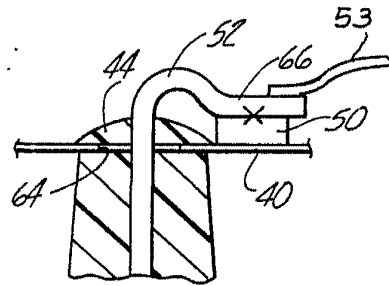


Fig-4

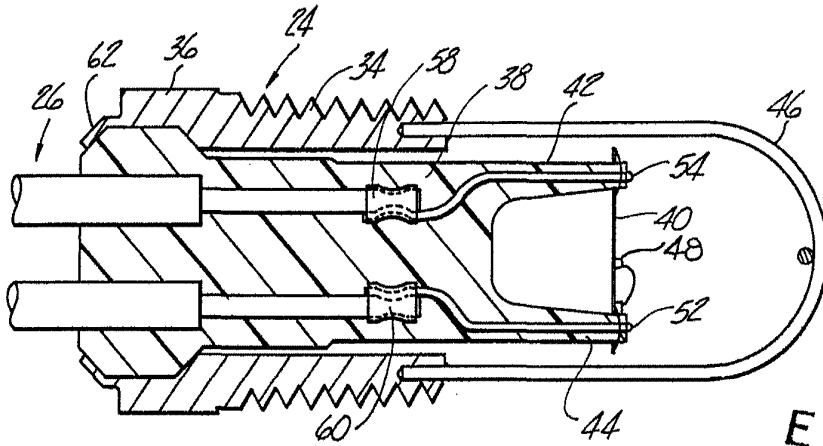


Fig-3

ESCALA
VARIABLE

BREVETADO
 14 DIC. 1970
 J. M. BENTON (USA) y otros
 por el abogado J. Santos

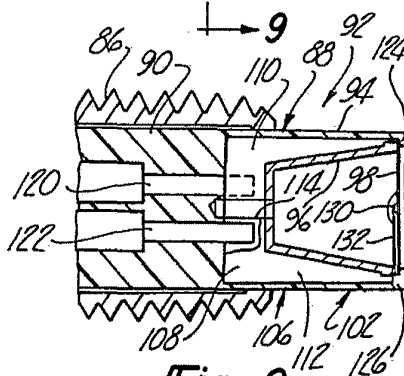
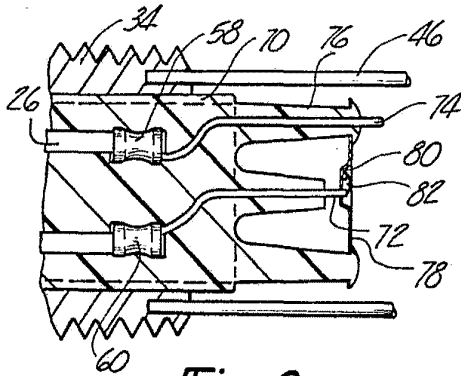
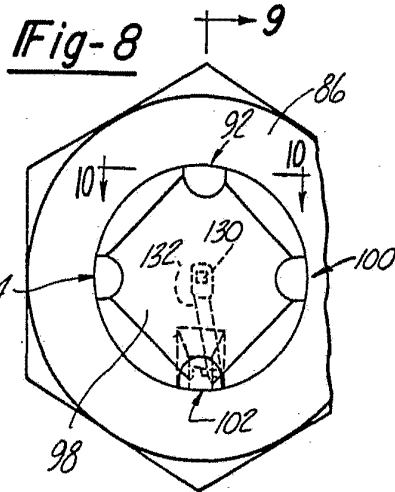
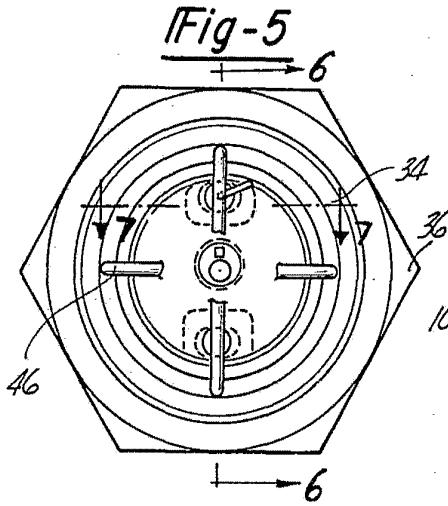


Fig-6

Fig-9

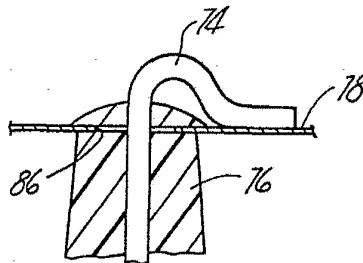


Fig-7

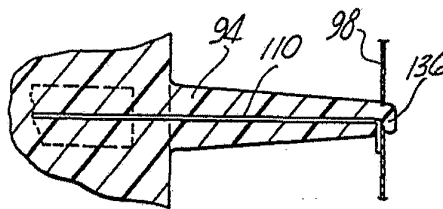


Fig-10

ESCALA VARIABLE

14 DIC. 1970

Madrid

J. M. GOMEZ ALONSO Y PARRIS
d. p. Firmado: J. Suarez Diaz

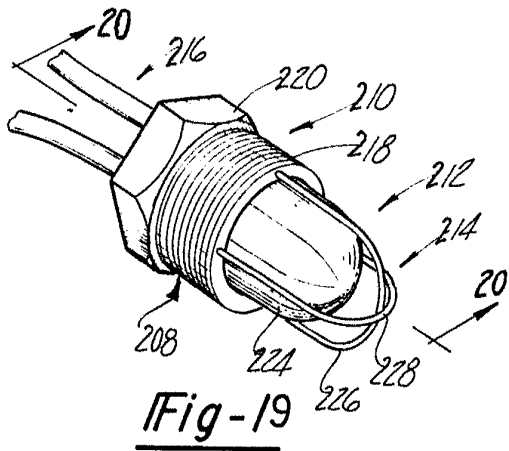


Fig-19

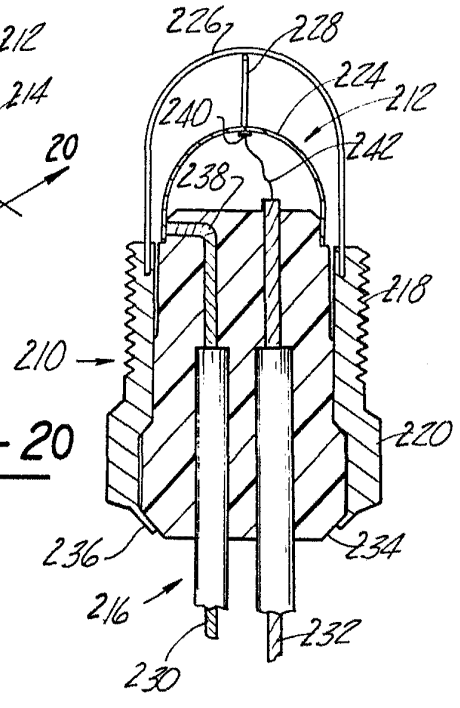


Fig-20

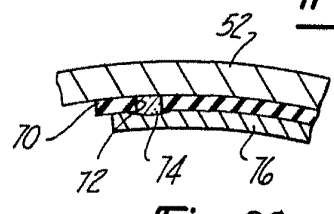


Fig-23

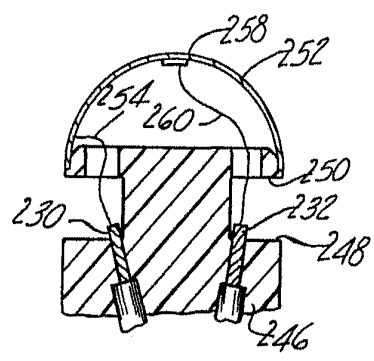


Fig-21

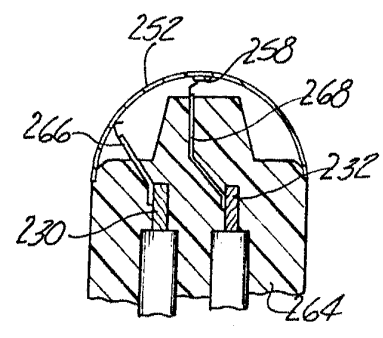


Fig-22

Madrid 14 DIC. 1970

J. M. GOMEZ ASEDO Y POMBU

D. P. Firmado: J. Suarez Diaz