



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 804**

51 Int. Cl.:  
**B60C 23/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09003894 .4**

96 Fecha de presentación : **10.02.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **2070734**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.06.2009**

54 Título: **Método y dispositivo para encapsular un dispositivo de supervisión.**

30 Prioridad: **11.02.2003 US 364176**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**22.06.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**22.06.2011**

73 Titular/es:  
**Bridgestone Americas Tire Operations, L.L.C.**  
**535 Marriott Drive**  
**Nashville, Tennessee 37214, US**

72 Inventor/es: **Koch, Russell;**  
**Tomaszewski, Walter;**  
**Weitzenhof, David y**  
**Wilson, Paul**

74 Agente: **Morales Durán, Carmen**

ES 2 361 804 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**

Método y dispositivo para encapsular un dispositivo de supervisión

5 Antecedentes de la invención

1. Campo técnico

10 La presente invención se refiere en general a un dispositivo de encapsulado y, más particularmente, a un dispositivo de encapsulado que se usa para encapsular un dispositivo de supervisión de una cubierta neumática para supervisar las condiciones del neumático mientras el neumático está montado en un vehículo. Específicamente, la presente invención se relaciona con un dispositivo para encapsular un dispositivo de supervisión electrónico en una carcasa protectora mientras se permite al sensor de presión del dispositivo de supervisión permanecer en comunicación para fluidos con la atmósfera que lo rodea de modo que pueda funcionar.

15

2. Información antecedente

20 Frecuentemente se desea en la técnica supervisar las condiciones de un neumático mientras está instalado y en uso en un vehículo. Las mediciones deseables típicas son el desgaste del neumático, la temperatura interna y la presión interna. Estas mediciones se toman preferiblemente mientras el neumático está en uso en un vehículo sin tener que quitar el neumático del vehículo o colocar especialmente el neumático para tomar la medición. Son conocidos numerosos tipos de dispositivos de supervisión en la técnica para realizar estas mediciones. Un tipo de dispositivo de supervisión conocido utiliza un circuito integrado pasivo embebido dentro del cuerpo del neumático que se activa por una transmisión de radiofrecuencia que energiza el circuito mediante un acoplamiento magnético inductivo. Otros dispositivos de técnicas anteriores usados para supervisar las condiciones de un neumático incluyen circuitos auto alimentados que se sitúan en el exterior del neumático, tal como en el vástago de la válvula. Otros dispositivos electrónicos programables activos, auto-alimentados se describen en las Patentes de Estados Unidos 5.573.610, 5.562.787 y 5.573.611 que se conceden al Cesionario de la presente solicitud.

25

30 Uno de los problemas en la técnica con estos dispositivos de supervisión es que son relativamente frágiles cuando se comparan con el duro entorno de una cubierta neumática de un vehículo. Las fuerzas experimentadas por una cubierta neumática son suficientes para romper el frágil dispositivo de supervisión electrónico y convertirlo en inutilizable. Estas fuerzas incluyen las fuerzas de rotación producidas por la rotación del neumático y las fuerzas de choque producidas por el impacto del neumático con los objetos sobre el terreno. Es necesario por ello proporcionar alguna protección al dispositivo de supervisión para estas fuerzas. Una manera de proteger el sensible dispositivo de supervisión electrónico es encapsular el dispositivo en un material relativamente rígido tal como un epoxi o plástico endurecido. El material de encapsulado mantiene los elementos del dispositivo de supervisión electrónico en su posición con respecto a los demás e impide que el dispositivo de supervisión electrónico se destruya cuando se somete a las fuerzas del neumático.

35

40 Un problema con el encapsulado del dispositivo de supervisión es que el dispositivo de supervisión incluye preferiblemente un sensor de presión que debe permanecer en comunicación para fluidos con la cavidad interna del neumático de modo que el sensor de presión pueda detectar la presión interna del neumático. La comunicación para fluidos requerida dicta por ello que no se puede encapsular el dispositivo de supervisión electrónico completo y que se debe proporcionar un agujero de respiración o bien durante el encapsulado o formado tras el encapsulado. La formación del agujero de ventilación tras el encapsulado no es deseable generalmente dada la dificultad de localizar con precisión el taladro, la limpieza del sensor de presión y el gasto de la etapa adicional en el proceso de encapsulado. Es deseable por ello en la técnica proporcionar un dispositivo de encapsulado que permita a un dispositivo de supervisión que tenga un sensor de presión ser encapsulado mientras mantiene una comunicación para fluidos entre el sensor de presión y la atmósfera que lo rodea.

45

50

Otro problema encontrado con el encapsulado de un dispositivo de supervisión electrónico es que el dispositivo de supervisión se debe encapsular completamente preferiblemente en una única etapa. Por ello el dispositivo de supervisión debe flotar dentro de la cámara de encapsulado de modo que el material de encapsulado pueda rodear completamente al dispositivo de encapsulado. Es deseable por ello en la técnica proporcionar un dispositivo de encapsulado que sostenga al dispositivo de supervisión en una forma que pueda ser completamente encapsulado en una única etapa. Este problema se complica cuando el usuario del dispositivo desea montar el dispositivo en el neumático con una unión roscada. En tal configuración de unión, se debe extender un perno roscado desde el dispositivo en una forma que permita al perno roscado roscarse dentro de una cavidad correspondiente en una pieza accesorio de inserción que se une al neumático.

55

60

El documento EP 0 953 969 A2 describe un método para el encapsulado de un dispositivo de supervisión para una cubierta neumática de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y un conjunto correspondiente de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 7.

65

Breve resumen de la invención

A la vista de lo que precede, es un objetivo de la presente invención proporcionar un método y un dispositivo para el encapsulado de un dispositivo de supervisión electrónico o etiqueta de neumático que se use en una cubierta neumática.

5 De acuerdo con la invención, este objeto se consigue mediante un método para el encapsulado de un dispositivo de supervisión de acuerdo con la reivindicación 1 y un conjunto de acuerdo con la reivindicación 7. Las reivindicaciones dependientes definen las realizaciones preferidas de la invención.

Breve descripción de diversas vistas de los dibujos

10 La Figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo de supervisión encapsulado que se encapsuló en un dispositivo.  
 La Figura 2 es una vista en perspectiva del dispositivo para encapsular un sustrato que contiene unos componentes electrónicos sensibles y un conjunto de sensor de presión.  
 15 La Figura 3 es una vista en perspectiva del despiece del dispositivo de encapsulado mostrado en la Figura 2.  
 La Figura 4 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 4-4 de la Figura 2.  
 La Figura 5 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 5-5 de la Figura 4.  
 La Figura 6 se es una vista ampliada de la parte recirculada por el círculo etiquetado con Figura 6 en la Figura 5.  
 20 La Figura 7 es una vista similar a la Figura 5 con la cámara de encapsulado rellena con material de encapsulado.  
 La Figura 8 es una vista ampliada de la parte recirculada por el círculo etiquetado con Figura 8 en la Figura 7.  
 La Figura 9 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 9-9 de la Figura 7.  
 La Figura 10 es una vista en sección similar a la Figura 5 que muestra una primera realización del dispositivo de encapsulado de la invención.  
 25 La Figura 11 una vista en planta superior del dispositivo de la Figura 10.  
 La Figura 12 es una vista similar a la Figura 10 con la cámara del dispositivo rellena con material de encapsulado.  
 La Figura 13 es una vista en alzado lateral del dispositivo de supervisión encapsulado hecho en la primera realización de la invención.  
 30 La Figura 14 es una vista en sección similar a la Figura 5 que muestra una segunda realización del dispositivo de encapsulado de la invención.  
 La Figura 15 es una vista en planta superior del dispositivo de la Figura 14.  
 La Figura 16 es una vista similar a la Figura 14 con la cámara del dispositivo rellena con material de encapsulado.  
 35 La Figura 17 es una vista en alzado lateral del dispositivo de supervisión encapsulado realizado en la segunda realización de la invención.  
 La Figura 18 es una vista en sección similar a la Figura 5 que muestra una tercera realización del dispositivo de encapsulado de la invención.  
 40 La Figura 19 es una vista similar a la Figura 18 con la cámara del dispositivo rellena con material de encapsulado.  
 La Figura 20 es una vista en alzado lateral del dispositivo de supervisión encapsulado realizado en la tercera realización de la invención.  
 La Figura 21 es una vista en sección de una cubierta neumática con una pieza accesorio de inserción y dispositivo de supervisión unida a la superficie interior del flanco lateral del neumático.  
 45 La Figura 22 es una vista ampliada del despiece de la parte recirculada de la Figura 21.  
 La Figura 23 es una vista ampliada de la parte recirculada de la Figura 21.  
 La Figura 24 es una vista en sección similar a la Figura 5 que muestra una cuarta realización del dispositivo de encapsulado de la invención.  
 50 La Figura 25 es una vista similar a la Figura 24 que muestra el material de encapsulado siendo añadido al dispositivo de encapsulado.  
 La Figura 26 es una vista en sección similar a la Figura 5 que muestra un dispositivo de encapsulado alternativo.  
 55 La Figura 27 es una vista en despiece que muestra el dispositivo de supervisión encapsulado realizado a partir del dispositivo de encapsulado de la Figura 26 alineado con una pieza de inserción que tiene una barra roscada extendida para asegurar el dispositivo de supervisión encapsulado a la pieza de inserción.

Los números de referencia similares se refieren a elementos similares en toda la especificación.

## Descripción detallada de la invención

- Se representa en la Figura 1 un dispositivo de supervisión encapsulado usado para supervisar cubiertas de neumáticos y se indica en general por el número 2. El dispositivo de supervisión encapsulado 2 incluye un dispositivo de supervisión 4 que se ha encapsulado en un material de encapsulado 6. El material de encapsulado 6 crea una carcasa de protección para el dispositivo de supervisión 4 que impide que el dispositivo de supervisión 4 se rompa cuando se somete a las fuerzas experimentadas por una cubierta neumática. El material de encapsulado 6 puede ser una epoxi que es sustancialmente rígida cuando se cura o un plástico adecuado. Es deseable en la técnica que el material de encapsulado 6 rodee completamente al dispositivo de supervisión 4 de modo que el dispositivo de supervisión 4 esté completamente protegido cuando esté en uso. Tiene lugar un problema con el encapsulado del dispositivo de supervisión 4 completo cuando el dispositivo de supervisión 4 incluye un sensor de presión 8 que debe permanecer en comunicación para fluidos con la cámara interior de una cubierta neumática para que funcione el sensor de presión.
- Se representa en los dibujos y se indica en general por el número 10 un dispositivo para el encapsulado del dispositivo de supervisión 4 con un material de encapsulado 6. El dispositivo de encapsulado 10 se adapta para el encapsulado completo del dispositivo de supervisión 4 mientras que permite al sensor de presión 8 del dispositivo de supervisión 4 permanecer en comunicación para fluidos con la atmósfera que rodea al dispositivo de supervisión encapsulado 2. El dispositivo de encapsulado 10 incluye en general un cuerpo de encapsulado 12 que tiene una cámara de encapsulado 14 dispuesta en el cuerpo 12. La cámara de encapsulado 14 se configura para recibir al dispositivo de supervisión 4 en una disposición flotante de modo que el dispositivo 4 esté sustancialmente centrado en la cámara de encapsulado 14 cuando se recibe en ella. El dispositivo descrito aquí y representado en los dibujos se muestra para el encapsulado de una realización específica del dispositivo de supervisión 4 que tiene una forma global rectangular con un saliente cilíndrico que sobresale desde un lado del rectángulo. El dispositivo de encapsulado 10 incluye también un elemento de contención 16 que es portado por el cuerpo de encapsulado 12 donde hace contacto con el dispositivo de supervisión 4 en el sensor de presión 8 para soportar el dispositivo de supervisión 4 dentro de la cámara de encapsulado 14 y para impedir que el sensor de presión 8 quede obstruido cuando la cámara de encapsulado 14 se rellena con el material de encapsulado 6. El dispositivo de encapsulado 10 se usa mediante la colocación del dispositivo de supervisión 4 en la cámara de encapsulado 14 en una disposición flotante que permite al material de encapsulado 6 rodear la mayor parte del dispositivo de supervisión 4. El material de encapsulado 6 se vierte a continuación dentro o se introduce en otra forma dentro de la cámara de encapsulado 14 para rodear al dispositivo de supervisión 4. Se permite a continuación que el material de encapsulado 6 cure o seque para formar el dispositivo de supervisión encapsulado 2 representado en la Figura 1.
- El cuerpo de encapsulado 12 incluye un primer medio cuerpo 20 y un segundo medio cuerpo 22 que cooperan para formar la cámara de encapsulado 14 cuando se unen las mitades 20 y 22. Los medios cuerpos 20 y 22 se pueden unir mediante una pluralidad de conectores 24 tal como las tuercas representadas en los dibujos. Cada conector 24 se recibe en un taladro 26 en el primer medio cuerpo 20 y un taladro roscado 28 en el segundo medio cuerpo 22. En la realización de la invención representada en los dibujos, se usan tres conectores 24 para mantener juntos los medios cuerpos 20 y 22. En otras realizaciones de la invención, se pueden usar diferente número de conectores 24 y diferentes tipos de conectores pueden mantener juntos los medios cuerpos 20 y 22. Cada taladro 26 incluye un hombro 27 en el que encaja la cabeza 30 del conector 24 para crear una fuerza de sujeción entre el conector 24 y los medios cuerpos 20 y 22.
- El segundo medio cuerpo 22 incluye una superficie texturada 32 que forma una parte de la cámara de encapsulado 14 cuando se unen los medios cuerpos 20 y 22. En la realización de la invención representada en los dibujos, la superficie texturada 32 incluye una pluralidad de hoyuelos 34 que son cóncavos con respecto a la cámara de encapsulado 14. Cada hoyuelo 34 se rellena con material de encapsulado 6 para formar una superficie texturada en el dispositivo de supervisión encapsulado 2 que mejora la capacidad del dispositivo de supervisión encapsulado 2 para adherirse a superficies tales como el revestimiento interior de una cubierta neumática. Se pueden usar otras superficies texturadas 32 en lugar de los hoyuelos 34.
- El primer medio cuerpo 20 incluye una pared de cámara 36 que define otra parte de la cámara de encapsulado, 14 cuando se unen las mitades 20 y 22. La pared de la cámara 36 incluye una parte de batería 38 que se extiende dentro del primer medio cuerpo 20 para acomodar la batería 40 del dispositivo de supervisión 4.
- Aunque el primer y el segundo medios cuerpos 20 y 22 se pueden configurar para formar completamente la cámara de encapsulado 14 cuando se unen, la realización preferida usa una placa superior 42 y una placa inferior 44 para completar la cámara de encapsulado 14 y para mantener juntos los medios cuerpos 20 y 22. Los medios cuerpos 20 y 22 se unen a modo de emparedado entre la placa superior 42 y la placa inferior 44. Una pluralidad de conectores 46 conecta los elementos 42, 20, 22 y 44 en una forma que es conocida en la técnica. Por ejemplo, cada conector 46 puede incluir un tornillo 48 que se configura para extenderse completamente a través de la placa superior 42, un medio cuerpo 20 ó 22 y la placa inferior 44 en la que una tuerca 50 se acopla en forma roscada al extremo roscado del tornillo 48. Se puede usar adicionalmente una arandela 52 entre la tuerca 50 y la placa inferior 44. En otras realizaciones de la presente invención, el agujero 54 y la placa inferior 44 se pueden roscar para recibir de modo roscado al tornillo 48.

La placa superior 42 tiene una abertura 60 que se ajusta sustancialmente a los contornos de la cámara de encapsulado 14. La abertura 60 forma un borde 62 en la placa superior 42. Como se ve mejor en la Figura 9, el borde 62 está sustancialmente enrasado con la pared de encapsulado 36 y la parte de batería 38 mientras que se extiende sobre una parte de la cámara de encapsulado 14 para formar un labio 64. El labio 64 sirve como indicador que dice a la persona que rellena la cámara de encapsulado 14 con el material de encapsulado 6 que la cámara de encapsulado 14 está completamente llena. La persona que rellena la cámara de encapsulado 14 se detiene entonces de añadir material de encapsulado 6 a la cámara de encapsulado 14 cuando el material 6 alcanza el labio 64. En aplicaciones automatizadas, se puede disponer un sensor en el labio 64 para indicar cuándo la cámara de encapsulado 14 se ha llenado. En la realización de ejemplo, el labio 64 se extiende solamente a lo largo de un lado de la cámara de encapsulado 14. Se contempla también que el labio 64 se puede extender completamente sobre la cámara de encapsulado 14 o simplemente sobre otra pequeña parte de la cámara de encapsulado 14 diferente del borde inferior representado en los dibujos.

Los medios cuerpos 20 y 22 cooperan para mantener el dispositivo de supervisión 4 en una disposición flotante dentro de la cámara de encapsulado 14. La disposición flotante permite al dispositivo de supervisión 4 quedar completamente rodeado por el material de encapsulado 6. Una de las maneras de soportar el dispositivo de supervisión 4 en esta disposición flotante es soportar la antena 70 del dispositivo de supervisión 4 en un canal 72 dispuesto en el cuerpo 12. En la realización preferida, el canal 72 está formado en una o ambas de las superficies emparejadas 74 de los medios cuerpos 20 y 22 de modo que el dispositivo de supervisión 4 se pueda colocar en la cámara de encapsulado 14 cuando los medios cuerpos 20 y 22 se ponen juntos para sujetar la antena 70 entre los medios cuerpos 20 y 22. En la realización preferida, el canal 72 está formado parcialmente en cada medio cuerpo 20 y 22. El canal 72 incluye un área ampliada 76 adyacente a la cámara de encapsulado 14 que permite que el material de encapsulado 6 rodee una parte de la antena 70 para proporcionar resistencia a la antena 70 para ayudarle a impedir que se rompa.

Las superficies 32 y 36 se configuran para separarse de cada elemento del dispositivo de supervisión 4 cuando la antena 70 se recibe en el canal 72 formado cuando los medios cuerpos 20 y 22 se unen. Como se puede ver en las Figuras 4 y 5, se proporciona un generoso espacio entre cada superficie del cuerpo 12 y el dispositivo de supervisión 4 cuando el dispositivo de supervisión 4 se mantiene en la disposición flotante por la sujeción de la antena 70. De acuerdo con otro objetivo de la presente invención, el elemento de contención 16 ayuda también a mantener la disposición flotante del dispositivo de supervisión 4 mediante el soporte del extremo del dispositivo de supervisión 4 opuesto a la antena 70.

El elemento de contención 16 se porta de modo ajustable por el cuerpo 12 de modo que la posición del elemento de contención 16 se puede ajustar rápida y fácilmente con respecto al dispositivo de supervisión 4 y específicamente al sensor de presión 8. En la realización preferida de la presente invención, el elemento de contención 16 está roscado y se recibe de modo roscado en un taladro roscado formado en el medio cuerpo 20. La unión roscada entre el elemento de contención 16 y el medio cuerpo 20 permite que se ajuste la posición del elemento de contención 16 con respecto al sensor de presión 8 mediante la rotación del elemento de contención 16 con respecto al elemento del cuerpo 20.

El elemento de contención 16 preferiblemente está en forma de un cilindro que tiene una superficie exterior 80 que se ajusta perfectamente dentro del taladro 78 del primer medio cuerpo 20. El primer medio cuerpo 20 incluye un asiento de junta tórica exterior 82 que asienta una junta tórica exterior 84 en una forma que fuerza a la junta tórica 84 entre la superficie exterior 80 y el primer medio cuerpo 20. La junta tórica exterior 84 sella así la cámara de encapsulado 14 respecto al taladro 78.

El elemento de contención 16 se usa para impedir que el sensor de presión 8 quede obstruido con el material de encapsulado 6 cuando la cámara de encapsulado 14 se llena con el material de encapsulado 6. De ese modo, el elemento de contención 16 se configura para acoplarse al sensor de presión 8 y rodear la entrada 86 del sensor de presión 8 que debe permanecer en comunicación para fluidos con la atmósfera que lo rodea para proporcionar una medición de la presión de la atmósfera que lo rodea. El elemento de contención 16 incluye un asiento de junta tórica 88 dispuesto radialmente hacia el interior de la superficie exterior 80 para formar una pared de bloqueo 90 entre el asiento de junta tórica y la pared exterior 80 del elemento de contención 16. Se dispone una junta tórica interior 92 en el asiento de junta tórica 88 para formar un asiento entre el elemento de contención 16 y el sensor de presión 8. La junta tórica interior 92 sella así la entrada 86 respecto a la cámara de encapsulado 14.

La entrada 86 se sella respecto la cámara de encapsulado 14 proporcionando un tubo de la respiración 94 que se dispone en una vía de paso longitudinal 96 en el centro del elemento de contención 16. El tubo de respiración 94 se adapta perfectamente sobre la entrada 86 para sellar adicionalmente la entrada 86 respecto a la cámara de encapsulado 14. La junta tórica interior 92 se sitúa a modo de emparedado entre el tubo de respiración 94, el sensor de presión 8 y el elemento de contención 16 para formar un asiento estanco entre el tubo de respiración 94 y la cámara de encapsulado 14 que impide que el material de encapsulado 6 se ponga en contacto con la entrada 86. El tubo de respiración 94 se puede extender completamente fuera de la vía de paso longitudinal 96 o puede quedar cerca del extremo del elemento de contención 16. En otras realizaciones de la presente invención, el tubo de respiración 94 puede tener solamente una parte hueca en su punta donde se ajusta sobre la entrada 86 del sensor

de presión 8. La parte restante del tubo de respiración 94 puede ser sólida.

El dispositivo de encapsulado 40 se usa sujetando primero el dispositivo de supervisión 4 entre los medios cuerpos 20 y 22 mediante la sujeción de la antena 70 en el canal 72. Se insertan los conectores 24 para mantener los medios cuerpos 20 y 22 juntos. Se pueden insertar entonces el tubo de respiración 94 y el elemento de contención 16 en el medio cuerpo 20 y se ajustan para hacer contacto con el sensor de presión 8 de modo que la entrada 86 del sensor de presión 8 se selle respecto a la cámara de encapsulado 14. Una vez está adecuadamente ajustado el elemento de contención 16 y conectado al sensor de presión 8, el dispositivo de supervisión 4 se mantiene en una disposición flotante dentro de la cámara de encapsulado 14. Se pueden unir entonces la placa superior 42 y la placa inferior 44 a los restantes elementos para cerrar la parte inferior de la cámara de encapsulado 14 y proporcionar un labio 64. Después de que se haya montado el cuerpo 12, se puede verter el material de encapsulado 6 dentro de la cámara de encapsulado 14 a través de la abertura 60 en la placa superior 42. La inserción del material de encapsulado 6 se detiene cuando alcanza el nivel del labio 64. El material de encapsulado 6 se permite que se vulcanice o cure antes de desmontar el cuerpo 12 y retirar el dispositivo de supervisión encapsulado 2 del dispositivo de encapsulado 10. El elemento de contención 16 asegura que el sensor de presión 8 permanece en comunicación para fluidos con la atmósfera que lo rodea una vez que el dispositivo de supervisión 4 ha sido encapsulado como se representa en la Figura 1.

Una primera realización de un dispositivo de la invención para el encapsulado que un dispositivo de supervisión 104 con un material de encapsulado 106 se indica en general por el número 100 en las Figuras 10-13. El dispositivo de encapsulado 100 se adapta para encapsular completamente el dispositivo de supervisión 104 mientras que permite que el sensor de presión 108 del dispositivo de supervisión 104 permanezca en comunicación para fluidos con la atmósfera que rodea al dispositivo de supervisión encapsulado 102. El dispositivo de encapsulado 100 incluye en general un cuerpo de encapsulado 112 que tiene una cámara de encapsulado 114 dispuesta en el cuerpo 112. La cámara de encapsulado 114 se configura para recibir el dispositivo de supervisión 104 en una disposición flotante de modo que el dispositivo 104 se centre sustancialmente en la cámara de encapsulado 114 cuando se recibe en ella. La realización de la invención descrita aquí y representada en los dibujos se muestra para el encapsulado de una realización específica del dispositivo de supervisión 104 que tiene una forma global rectangular. Se comprende que los conceptos de la presente invención se pueden adaptar para funcionar con dispositivos de supervisión que tengan configuraciones y formas diferentes a las del dispositivo de supervisión 104 representado en estos dibujos. El dispositivo de encapsulado 100 incluye también un elemento de contención 116 que se porta por el cuerpo de encapsulado 112 cuando hace contacto con el dispositivo de supervisión 104 en el sensor de presión 108 para soportar al dispositivo de supervisión 104 dentro de la cámara de encapsulado 114 y para impedir que el sensor de presión 108 quede obstruido cuando la cámara de encapsulado 114 se llena con material de encapsulado 106. Un ejemplo de un elemento de contención se ha descrito anteriormente. El dispositivo de encapsulado 100 se usa mediante la colocación del dispositivo de supervisión 104 en la cámara de encapsulado 114 en una disposición flotante o suspendida que permita al material de encapsulado 106 rodear la mayor parte del dispositivo de supervisión 104. El material de encapsulado 106 se vierte entonces dentro o se introduce en otra forma dentro de la cámara de encapsulado 114 para rodear al dispositivo de supervisión 104. Se permite entonces que el material de encapsulado 106 se cure o seque para formar el dispositivo de supervisión encapsulado 102 representado en la Figura 13.

El cuerpo de encapsulado 112 incluye un primer medio cuerpo 120 y un segundo medio cuerpo 122 que cooperan para formar la cámara de encapsulado 114 cuando las mitades 120 y 122 se unen. Ambas mitades 120 y 122 se pueden unir mediante una pluralidad de conectores tal como los tornillos representados en la realización de la invención descrita anteriormente. El primer 120 o el segundo 122 medio cuerpo pueden incluir una superficie texturada que forma una parte de la cámara de encapsulado 114 cuando los medios cuerpos 120 y 122 se unen.

Los medios cuerpos 120 y 122 cooperan para sostener el dispositivo de supervisión 104 en una disposición flotante dentro de la cámara de encapsulado 114. La disposición flotante permite que el dispositivo de supervisión 104 sea rodeado completamente por el material de encapsulado 106. Una de las maneras de soportar el dispositivo de supervisión 104 en esta disposición flotante es soportar la antena 170 del dispositivo de supervisión 104 en un canal 172 definido por el cuerpo 112. En la realización preferida de la presente invención, el canal 172 se forma en una o en ambas de las superficies emparejadas de ambas mitades 120 y 122 de modo que el dispositivo de supervisión 104 se pueda colocar en la cámara de encapsulado 114 cuando los medios cuerpos 120 y 122 se ponen juntos para sujetar la antena 170 entre los medios cuerpos 120 y 122. En la realización preferida, el canal 172 se forma parcialmente en cada medio cuerpo 120 y 122. El canal 172 incluye un área ampliada 176 adyacente a la cámara de encapsulado 114 que permite al material de encapsulado 106 rodear una parte de la antena 170 para proporcionar resistencia a la antena 170 para ayudar a impedir que se rompa.

Las superficies interiores de los medios cuerpos se configuran para separarse de cada elemento del dispositivo de supervisión 104 cuando la antena 170 se recibe en el canal 172 formado cuando se conectan las mitades 120 y 122. Como se puede ver en las Figuras 10 y 12, se proporciona un espacio generoso entre cada superficie del cuerpo 112 y el dispositivo de supervisión 104 cuando el dispositivo de supervisión 104 se mantiene en la disposición flotante mediante la sujeción de la antena 170. El elemento de contención 116 también ayuda a mantener la disposición flotante del dispositivo de supervisión 104 mediante el soporte del extremo del dispositivo de supervisión

104 opuesto a la antena 170.

En la primera realización de la invención, el dispositivo de supervisión 104 incluye una barra roscada 180 que se usa para montar el dispositivo de supervisión encapsulado 102 en una pieza accesorio de inserción 182 tal como la mostrada en las Figuras 21-23. El dispositivo de encapsulado 100 se diseña con una abertura 184 que permite a una parte de la barra roscada 180 extenderse desde la cámara de encapsulado 114. El cuerpo 112 del dispositivo de encapsulado 100 define un rebaje 186 dispuesto adyacente a la barra roscada 180. El rebaje 182 se puede extender completamente sobre la barra 180 cuando el dispositivo de supervisión 104 se suspende dentro de la cámara de encapsulado 114. El rebaje 186 se configura para formar un saliente elevado 118 en el área en la que la barra roscada 180 se extiende desde el cuerpo principal del dispositivo de supervisión encapsulado 102. El saliente 188 se usa para encajar una junta 190 (Figuras 22 y 23) que se dispone adyacente a la cavidad roscada 192 definida por la pieza accesorio de inserción 182. Como se muestra en las Figuras 22 y 23, la cavidad roscada 192 se puede definir mediante una inserción que se sujeta con seguridad por el cuerpo de la pieza de inserción 182. La junta 190 se eleva con respecto a la superficie exterior de la pieza de inserción 182 de modo que el saliente 188 o la superficie exterior 194 del dispositivo de supervisión encapsulado 102 se acoplan y comprime la junta 190 como se muestra en la Figura 23. Esta compresión crea una fuerza de bloqueo entre las roscas de la barra 180 y la cavidad 192. La fuerza de bloqueo ayuda a impedir que el dispositivo de supervisión encapsulado 102 se suelte con la vibración cuando se usa en una cubierta neumática 196.

Una segunda realización de un dispositivo de la invención para el encapsulado de un dispositivo de supervisión 204 con un material de encapsulado 206 se indica en general por el número 200 en las Figuras 14-17. El dispositivo de encapsulado 200 se adapta para encapsular completamente el dispositivo de supervisión 204 mientras que permite que el sensor de presión 208 del dispositivo de supervisión 204 permanezca en comunicación para fluidos con la atmósfera que rodea al dispositivo de supervisión encapsulado 202. El dispositivo de encapsulado 200 incluye en general un cuerpo de encapsulado 212 que tiene una cámara de encapsulado 214 dispuesta en el cuerpo 212. La cámara de encapsulado 214 se configura para recibir al dispositivo de supervisión 204 en una disposición flotante o suspendida de modo que el dispositivo 204 se centre sustancialmente en la cámara de encapsulado 214 cuando se recibe en ella. La realización de la invención descrita aquí y representada en los dibujos se muestra para el encapsulado de una realización específica del dispositivo de supervisión 204 que tiene una forma global rectangular. Se comprende que los conceptos de la presente invención se pueden adaptar para funcionar con dispositivos de supervisión que tengan configuraciones y formas diferentes que la de dispositivo de supervisión 204 representado en estos dibujos. El dispositivo de encapsulado 200 también incluye un elemento de contención 216 que se porta en el cuerpo de encapsulado 212 cuando hace contacto con el dispositivo de supervisión 204 en el sensor de presión 208 para soportar el dispositivo de supervisión 204 dentro de la cámara de encapsulado 214 y para impedir que el sensor de presión 208 quede obstruido cuando la cámara de encapsulado 214 se llena con el material de encapsulado 206. El dispositivo de encapsulado 200 se usa para colocar el dispositivo de supervisión 204 en la cámara de encapsulado 214 en una disposición flotante que permite al material de encapsulado 206 rodear la mayor parte del dispositivo de supervisión 204. El material de encapsulado 206 se vierte a continuación dentro o se introduce en otra forma dentro de la cámara de encapsulado 214 para rodear al dispositivo de supervisión 204. Se permite entonces que el material de encapsulado 206 cure o seque para formar el dispositivo de supervisión encapsulado 202 representado en la Figura 17.

El cuerpo de encapsulado 212 incluye un primer medio cuerpo 220 y un segundo medio cuerpo 222 que cooperan para formar la cámara de encapsulado 214 cuando las mitades 220 y 222 se unen. Ambas mitades 220 y 222 se puede conectar mediante una pluralidad de conectores tal como los tornillos representados con la realización de la invención descrita anteriormente. El primer medio cuerpo 220 y el segundo 222 pueden incluir una superficie texturada que forma una parte de la cámara de encapsulado 214 cuando los medios cuerpos 220 y 222 se unen.

En la segunda realización de la invención, la antena del dispositivo de supervisión 204 no se usa para suspender el dispositivo de supervisión 204 dentro de la cámara 214. En esta realización, la barra roscada 280 que se extiende desde la cámara 214 se usa para posicionar y suspender el dispositivo de supervisión 204. El dispositivo 200 coopera con la barra roscada 280 proporcionando una apertura 282 que tiene un ancho ligeramente mayor que el diámetro exterior de la barra roscada 280. Esta configuración permite a la barra 280 descansar contra el cuerpo 212 para suspender el dispositivo de supervisión 204. La longitud de la abertura 282 es en alguna forma más grande que el diámetro de la barra 280 de modo que el material de encapsulado 206 se puede introducir en la cavidad 214. En esta realización de la invención, se proporciona también un rebaje 186 para formar un saliente 188 como se ha descrito anteriormente.

Una tercera realización de un dispositivo de la invención para el encapsulado de un dispositivo de supervisión 304 con un material de encapsulado 306 se indica en general por el número 300 en las Figuras 18-20. El dispositivo de encapsulado 300 se adapta para encapsular completamente el dispositivo de supervisión 304 mientras que permite que el sensor de presión 308 del dispositivo de supervisión 304 permanezca en comunicación para fluidos con la atmósfera que rodea al dispositivo de supervisión encapsulado 302. El dispositivo de encapsulado 300 incluye en general un cuerpo de encapsulado 312 que tiene una cámara de encapsulado 314 dispuesta en el cuerpo 312. La cámara de encapsulado 314 se configura para recibir al dispositivo de supervisión 304 en una disposición flotante de modo que el dispositivo 304 se centre sustancialmente en la cámara de encapsulado 314 cuando se recibe en ella.

La realización de la invención descrita aquí y representada en los dibujos se muestra para el encapsulado de una realización específica del dispositivo de supervisión 304 que tiene una forma global rectangular. Se comprende que los conceptos de la presente invención se pueden adaptar para funcionar con dispositivos de supervisión que tengan configuraciones y formas diferentes que la de dispositivo de supervisión 304 representado en estos dibujos. El dispositivo de encapsulado 300 también incluye un elemento de contención 316 que se porta en el cuerpo de encapsulado 312 cuando hace contacto con el dispositivo de supervisión 304 en el sensor de presión 308 para soportar el dispositivo de supervisión 304 dentro de la cámara de encapsulado 314 y para impedir que el sensor de presión 308 quede obstruido cuando la cámara de encapsulado 314 se llena con el material de encapsulado 306. El dispositivo de encapsulado 300 se usa para colocar el dispositivo de supervisión 304 en la cámara de encapsulado 314 en una disposición flotante que permite al material de encapsulado 306 rodear la mayor parte del dispositivo de supervisión 304. El material de encapsulado 306 se vierte a continuación dentro o se introduce en otra forma dentro de la cámara de encapsulado 314 para rodear al dispositivo de supervisión 304. Se permite entonces que el material de encapsulado 306 cure o seque para formar el dispositivo de supervisión encapsulado 302 representado en la Figura 20.

El cuerpo de encapsulado 312 incluye un primer medio cuerpo 320 y un segundo medio cuerpo 322 que cooperan para formar la cámara de encapsulado 314 cuando las mitades 320 y 322 se unen. Ambas mitades 320 y 322 se puede conectar mediante una pluralidad de conectores tal como los tornillos representados con la realización de la invención descrita anteriormente. El primer medio cuerpo 320 y el segundo 322 pueden incluir una superficie texturada que forma una parte de la cámara de encapsulado 314 cuando los medios cuerpos 320 y 322 se unen.

La antena del dispositivo de supervisión 304 se dispone internamente al dispositivo de supervisión encapsulado 302. Una barra roscada 380 se extiende desde la cámara de encapsulado 314 en una forma similar a la descrita anteriormente. En esta realización de la invención, la barra 380 soporta al dispositivo de supervisión 304 en la condición suspendida dentro de la cámara 314. La tercera realización de la invención puede usar también un saliente 188 como se ha descrito anteriormente

Una cuarta realización de un dispositivo de la invención para el encapsulado de un dispositivo de supervisión 404 con un material de encapsulado 406 se indica en general por el número 400 en las Figuras 24 y 25. El dispositivo de encapsulado 400 se adapta para encapsular completamente el dispositivo de supervisión 404 mientras que permite que el sensor de presión 408 del dispositivo de supervisión 404 permanezca en comunicación para fluidos con la atmósfera que rodea al dispositivo de supervisión encapsulado. El dispositivo de encapsulado 400 incluye en general un cuerpo de encapsulado 412 que tiene una cámara de encapsulado 414 definida en el cuerpo 412. La cámara de encapsulado 414 se configura para recibir al dispositivo de supervisión 404 en una disposición flotante o suspendida de modo que el dispositivo 404 se centre sustancialmente en la cámara de encapsulado 414 cuando se recibe en ella. El dispositivo de encapsulado 400 incluye además un elemento de contención 416 que se porta por el cuerpo de encapsulado 412 donde hace contacto con el dispositivo de supervisión 404 en el sensor de presión 408 para soportar el dispositivo de supervisión 404 dentro de la cámara de encapsulado 414 para impedir el sensor de presión 408 quede obstruido cuando la cámara de encapsulado 414 se llena con el material de encapsulado 406.

El cuerpo de encapsulado 412 incluye un primer medio cuerpo 420 y un segundo medio cuerpo 422 que cooperan para definir la cámara de encapsulado 414 cuando las mitades 420 y 422 se unen. Ambas mitades 420 y 422 se puede conectar mediante una pluralidad de conectores tal como los tornillos representados con la realización de la invención descrita anteriormente u otros mecanismos adecuados para la aplicación de presión como se muestra en la Figura 25 y se indica por el número 423. Los mecanismos 423 mantienen las mitades 420 y 422 juntas mientras la cámara 414 se llena con material de encapsulado 406.

En la realización del dispositivo de supervisión 404 representado en las Figuras 24 y 25, la antena se dispone en el interior del dispositivo de supervisión 404. Como se ha descrito anteriormente, una barra roscada 480 se extiende desde la cámara de encapsulado 414 a través del cuerpo 412. Se usa una junta 481 para sellar la cámara 414 alrededor de la barra 480. El cuerpo 412 puede definir también un rebaje que se usa para formar un resalte 188 como se ha descrito anteriormente. La barra roscada 480 se puede usar para suspender el dispositivo de supervisión 404 dentro de la cámara 414.

El cuerpo 412 define una entrada de llenado 430 y un purgador 432 que se usa para introducir el material de encapsulado 406 dentro de la cámara 414 y para purgar el aire de la cámara 414 cuando el material de encapsulado 406 se introduce dentro de la cámara 414. Este proceso se representa en la Figura 5 en el que se conecta un suministro de material de encapsulado 434 para llenar la abertura 430 y el material de encapsulado 406 presurizado se introduce en la cámara 414. Se puede usar un dispositivo de purgado 476 opcionalmente para extraer el aire de la cámara 414 y para tirar del material de encapsulado 406 a través de todo el volumen de la cámara 414. Los dispositivos 434 y 436 se quitan y dejan hilos de material de encapsulado 406 en las aberturas 430 y 432 después de que se cure el material de encapsulado 406. Estos hilos se pueden quitar del dispositivo de supervisión encapsulado por métodos conocidos.

Un dispositivo alternativo para el encapsulado del dispositivo de supervisión 504 con un material de encapsulado 506 se indica en general por el número 500 en la Figura 26. El dispositivo de encapsulado 500 se adapta para

encapsular completamente el dispositivo de supervisión 504 mientras que permite que el sensor de presión 508 del dispositivo de supervisión 504 permanezca en comunicación para fluidos con la atmósfera que rodea al dispositivo de supervisión encapsulado 502. El dispositivo de encapsulado 500 incluye en general un cuerpo de encapsulado 512 que define una cámara de encapsulado 514. La cámara de encapsulado 514 se configura para recibir al dispositivo de supervisión 504 en una disposición suspendida o flotante. El dispositivo de encapsulado 500 incluye también un elemento de contención 516 que impide que el sensor de presión 508 quede obstruido.

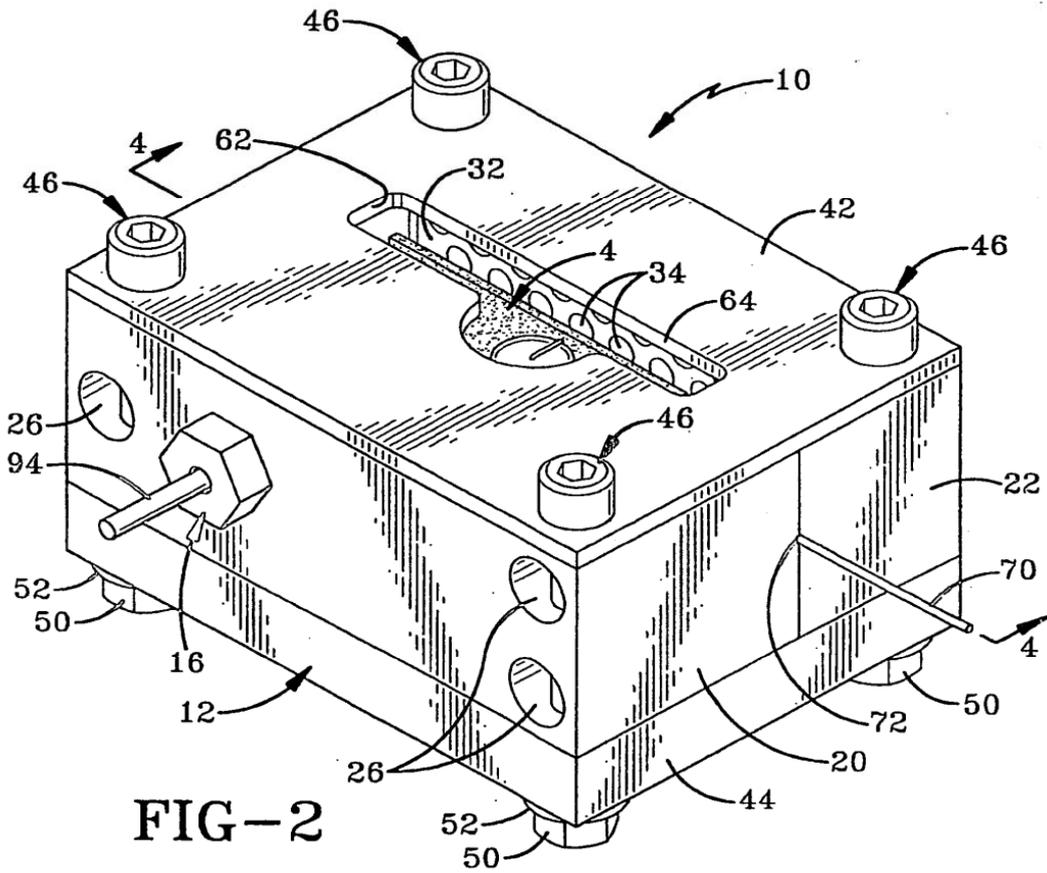
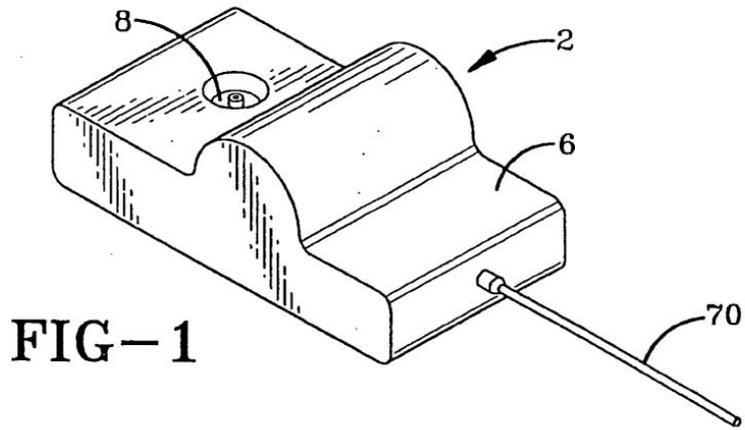
El cuerpo de encapsulado 512 incluye un primer medio cuerpo 520 y un segundo medio cuerpo 522 que cooperan para formar la cámara de encapsulado 514 cuando se unen las mitades 520 y 522. Como se ha descrito anteriormente, el cuerpo 512 puede definir también una apertura de llenado 530 y una apertura de purga 532 que se usan para llenar la cámara 514 con material de encapsulado 506.

En la Figura 26, el dispositivo de supervisión encapsulado 502 incluye un manguito roscado 540 que se adapta para acoplarse a un perno roscado 542 que se extiende desde una pieza accesorio de inserción 544. El manguito roscado 540 se muestra en la Figura 26 en forma que se fija al medio cuerpo 520 con una junta 546. Un conector apropiado 548 puede asegurar el manguito 540 al dispositivo de supervisión 504. En esta situación, el manguito roscado 540 ayuda a suspender el dispositivo de supervisión 504 dentro de la cámara 514. En otra realización, el manguito roscado 540 se separa del dispositivo de supervisión 504 y el material de encapsulado 506 sujeta el manguito 540 al dispositivo de supervisión 504 después de que cura el material de encapsulado 506. El medio cuerpo 520 se puede configurar para definir un rebaje 550 dispuesto cerca de la apertura del manguito roscado 540. El rebaje 550 se adapta para cooperar con un saliente 552 que se proyecta desde la pieza de inserción 544 sobre el perno roscado 542. El saliente 542 y el rebaje 550 se adaptan para formar una disposición de bloqueo cuando el dispositivo de supervisión encapsulado 502 se rosca sobre la pieza de inserción 544 como se ha descrito anteriormente.

En la descripción precedente, se han usado ciertos términos por brevedad, claridad y comprensión. No se han de suponer limitaciones innecesarias a partir los mismos más allá de los requisitos de la técnica anterior debido a que tales términos se usan con finalidades descriptivas y se pretende que sean interpretados ampliamente.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para el encapsulado de un dispositivo de supervisión (104; 204; 304; 404) y la preparación del dispositivo de supervisión encapsulado (102; 302) para su montaje en una cubierta neumática (196) en la que el dispositivo de supervisión (104; 204; 304; 404) incluye una barra roscada (180; 280; 380; 480) y un sensor de presión (108; 208; 308; 408); comprendiendo el método las etapas de:
- 10 la colocación del dispositivo de supervisión (104; 204; 304; 404) en una cámara de encapsulado (114; 214; 314; 414); de un dispositivo de encapsulado (100; 200; 300; 400) con una parte de la barra roscada (180; 280; 380; 480) que se extiende desde la cámara de encapsulado (114; 214; 314; 414);
- 15 la colocación de un elemento de contención (116; 216; 316; 416) sobre el sensor de presión (108; 208; 308; 408) para impedir que el sensor de presión (108; 208; 308; 408) se obstruya; y
- el relleno de la cámara de encapsulado (114; 214; 314; 414) con material de encapsulado (106; 206; 306; 406) para el encapsulado del dispositivo de supervisión (104; 204; 304; 404) para formar un dispositivo de supervisión encapsulado (102; 302);
- el método **caracterizado porque**:
- 20 se proporciona una pieza de inserción (182) que tiene una cavidad roscada (192) y una junta (190); el roscado de la barra roscada (180; 280; 380; 480) del dispositivo de supervisión encapsulado (102; 302) dentro de la cavidad roscada (192) hasta que el dispositivo de supervisión encapsulado (102; 302) se acopla a la junta (190); y
- la compresión de la junta (190) para crear una fuerza de bloqueo contra el dispositivo de supervisión encapsulado (102; 302).
- 25 2. El método de la reivindicación 1, que comprende además la etapa de soportar el dispositivo de supervisión (104; 204; 304; 404) dentro de la cámara de encapsulado (114; 214; 324; 414) con la barra roscada (180; 280; 380; 480).
- 30 3. El método de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, que comprende además la etapa de soportar el dispositivo de supervisión (104; 204; 304; 404) dentro de la cámara de encapsulado (114; 214; 324; 414) con el elemento de contención.
- 35 4. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, que comprende además la etapa de soportar el dispositivo de supervisión (104; 204; 304; 404) dentro de la cámara de encapsulado (114; 214; 324; 414) con una antena que se extiende desde el dispositivo de supervisión.
- 40 5. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-4, que comprende además la etapa de añadir el material de encapsulado (106; 206; 306; 406) a la cámara de encapsulado (114; 214; 324; 414) a través de una abertura que permite a una parte de la barra roscada (180; 280; 380; 480) extenderse desde la cámara de encapsulado.
- 40 6. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-5, que comprende además la etapa de roscado del elemento de contención (116; 216; 316; 416) al dispositivo de encapsulado (100; 200; 300; 400).
- 45 7. Un conjunto de montaje que comprende:
- un dispositivo de supervisión encapsulado (102; 302) que tiene una barra roscada saliente (180; 280; 380; 480);
- caracterizado por**
- 50 una pieza accesorio de inserción (182) que tiene una cavidad roscada (192) y una junta (190); en el que la barra roscada (180; 280; 380; 480) del dispositivo de supervisión encapsulado (102; 302) se dispone en la cavidad roscada (192) con el dispositivo de supervisión encapsulado (102; 302) en contacto con la junta (190); y
- en el que la junta (190) se comprime para crear una fuerza de bloqueo contra el dispositivo de supervisión encapsulado (102; 302).
- 55 8. El conjunto de montaje de la reivindicación 7, en el que el dispositivo de supervisión encapsulado (102; 302) es un dispositivo de supervisión encapsulado por el método de cualquiera de las reivindicaciones 1-6.



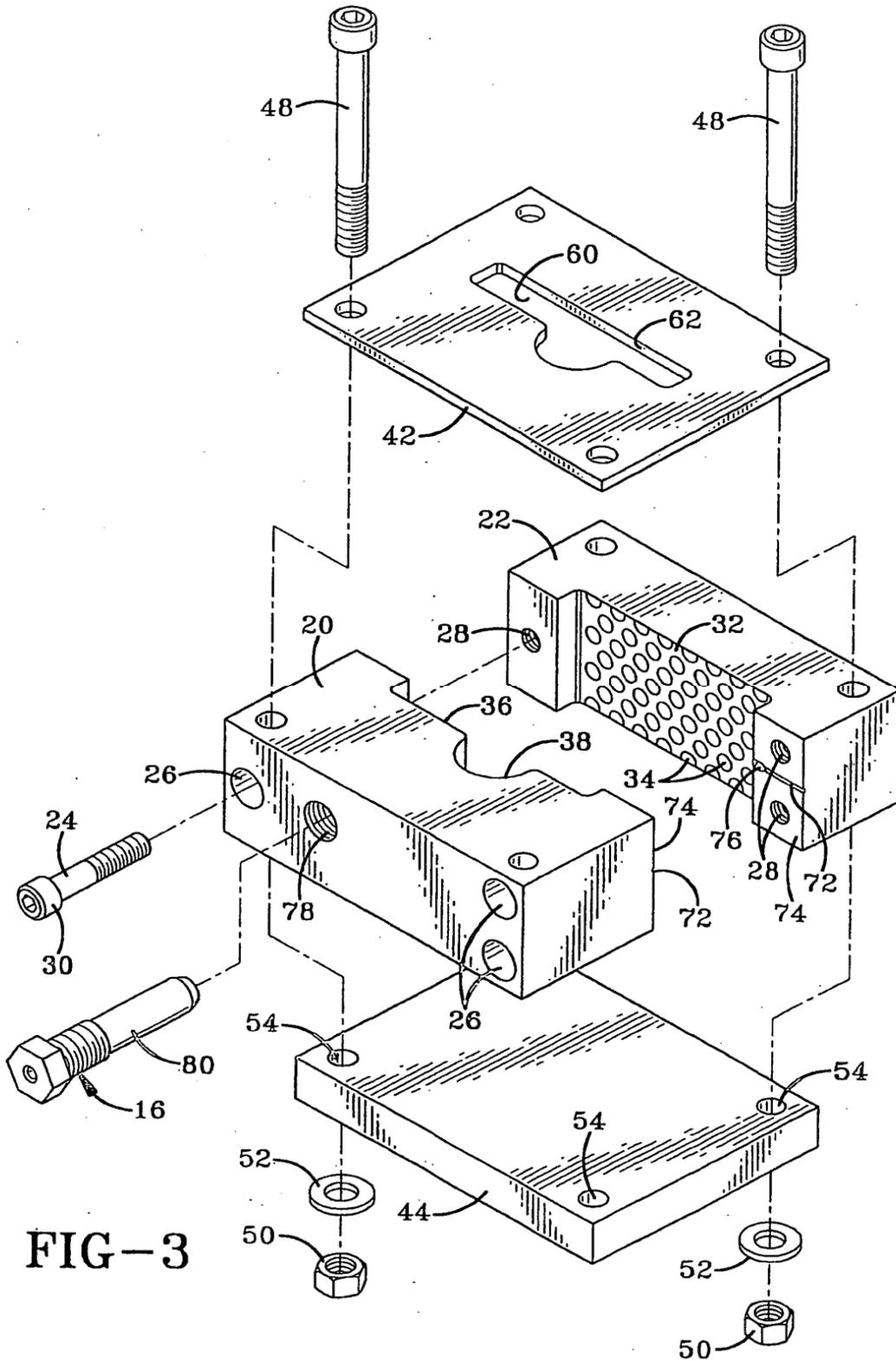


FIG-3

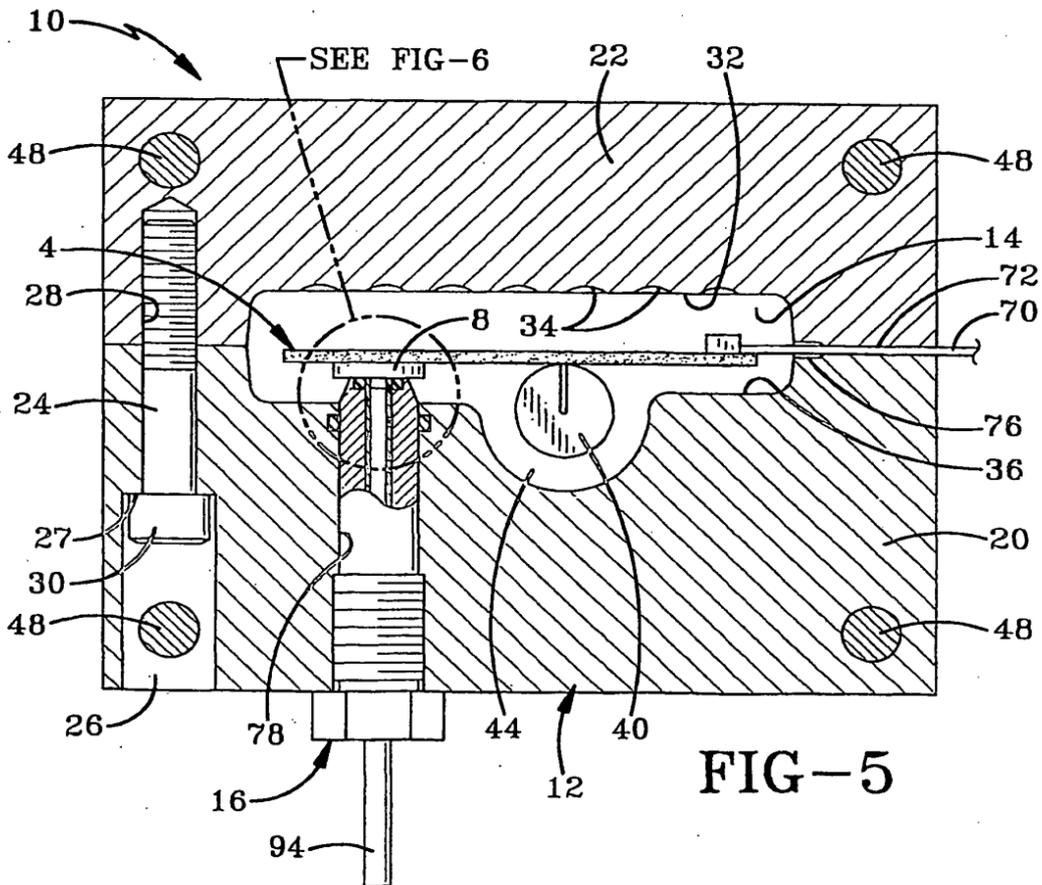
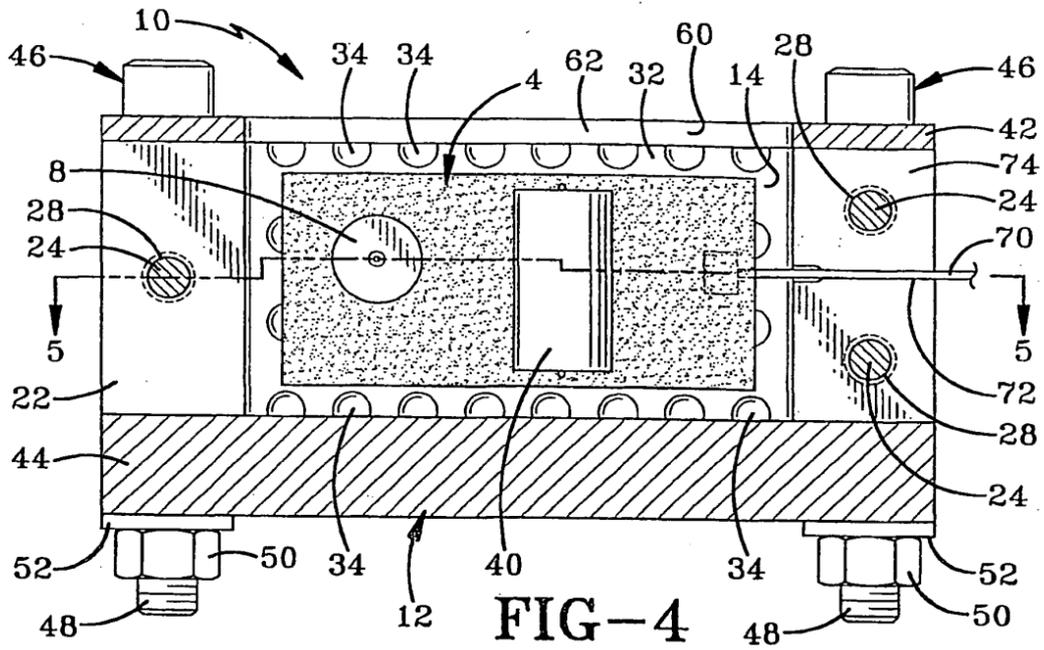


FIG-6

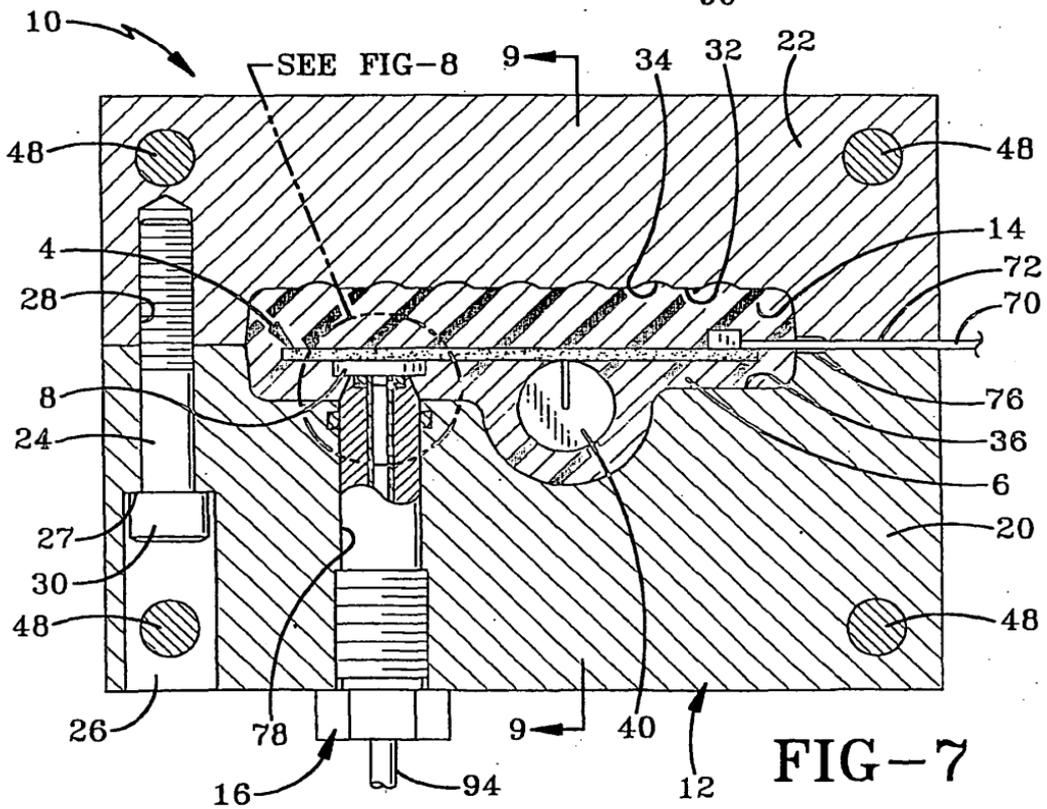
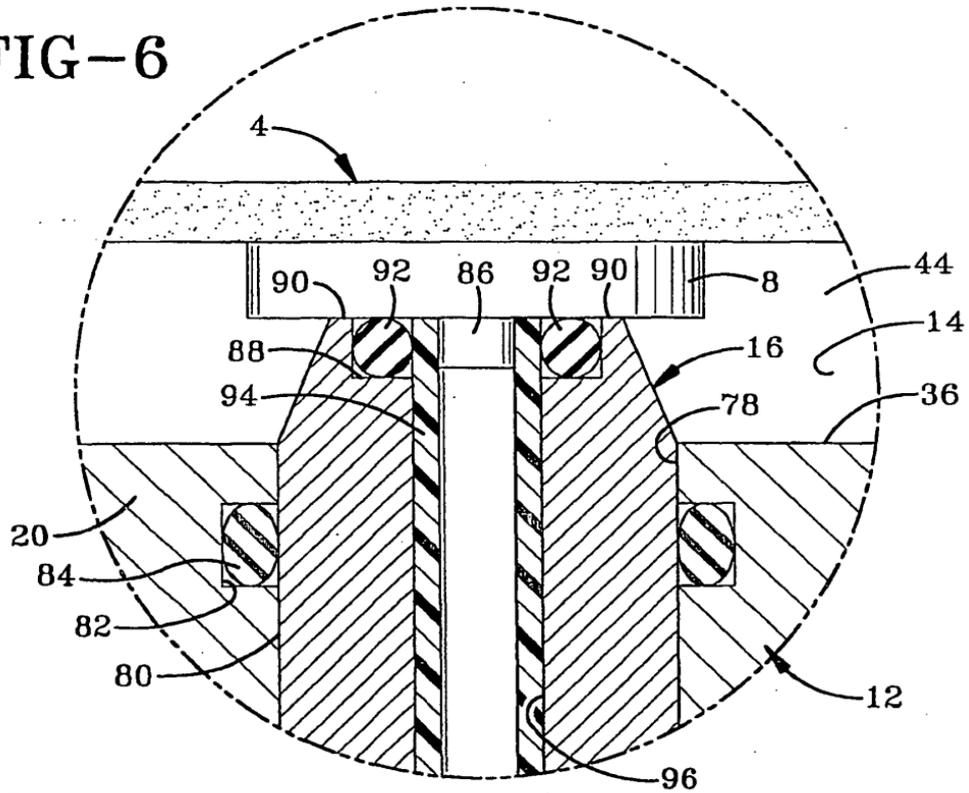


FIG-7

FIG-8

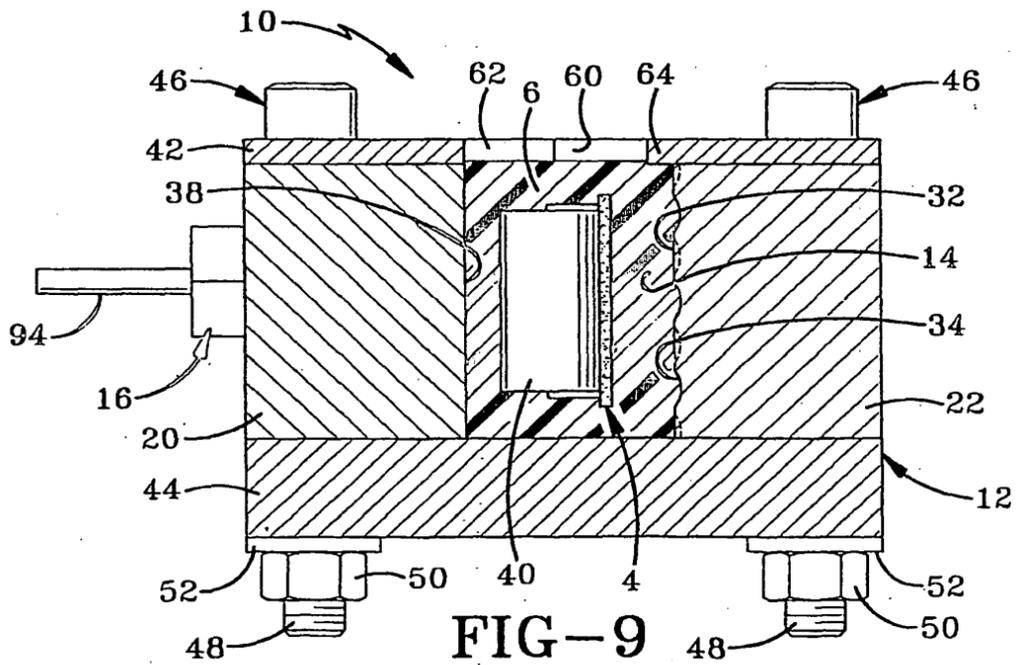
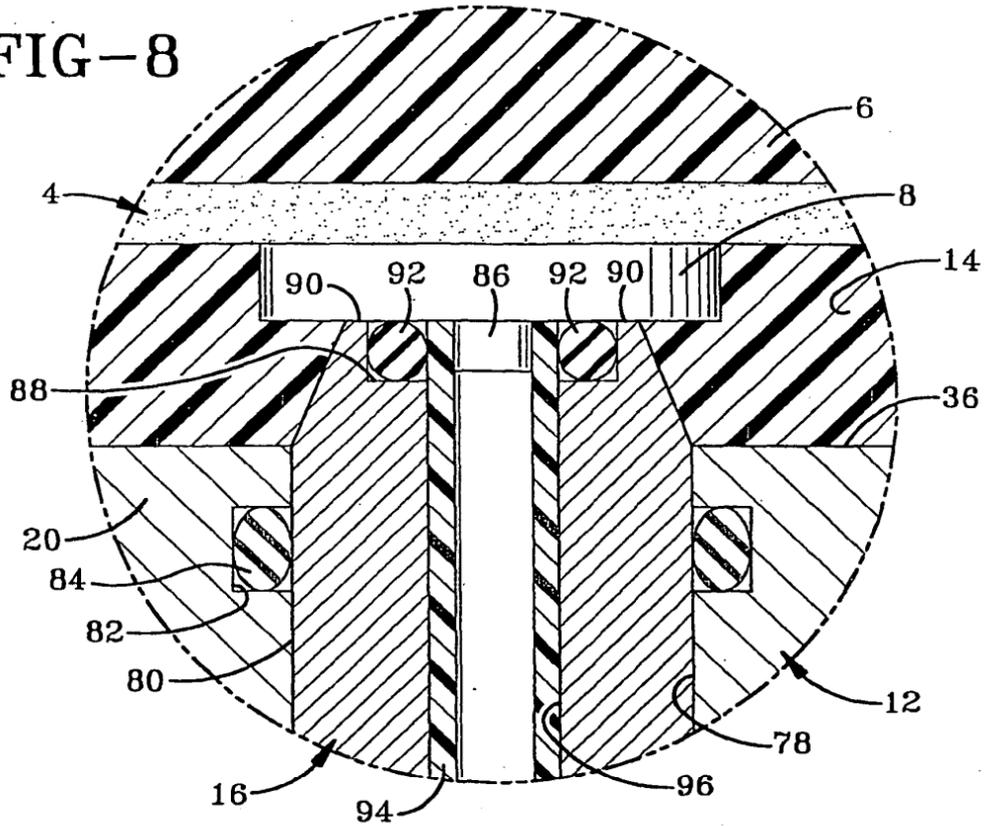
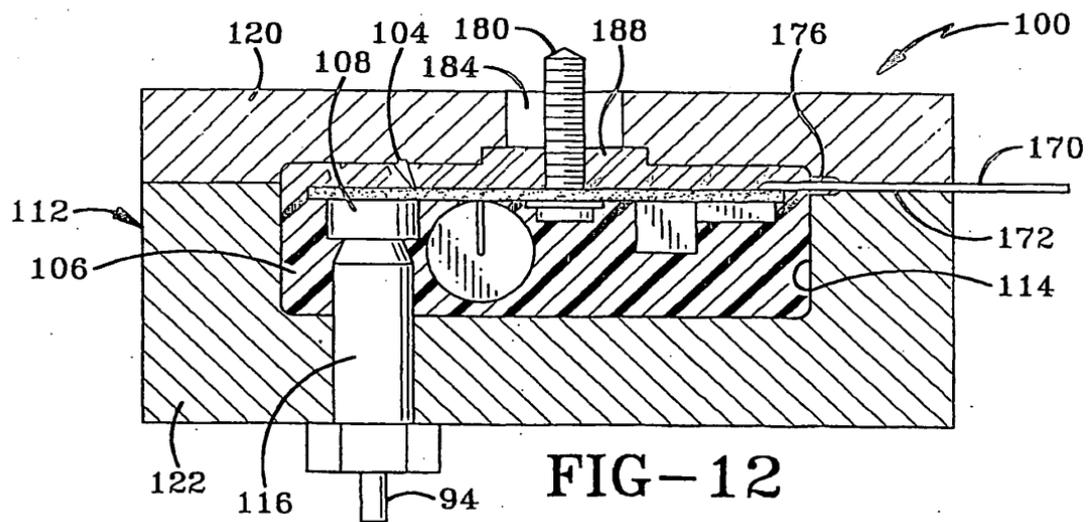
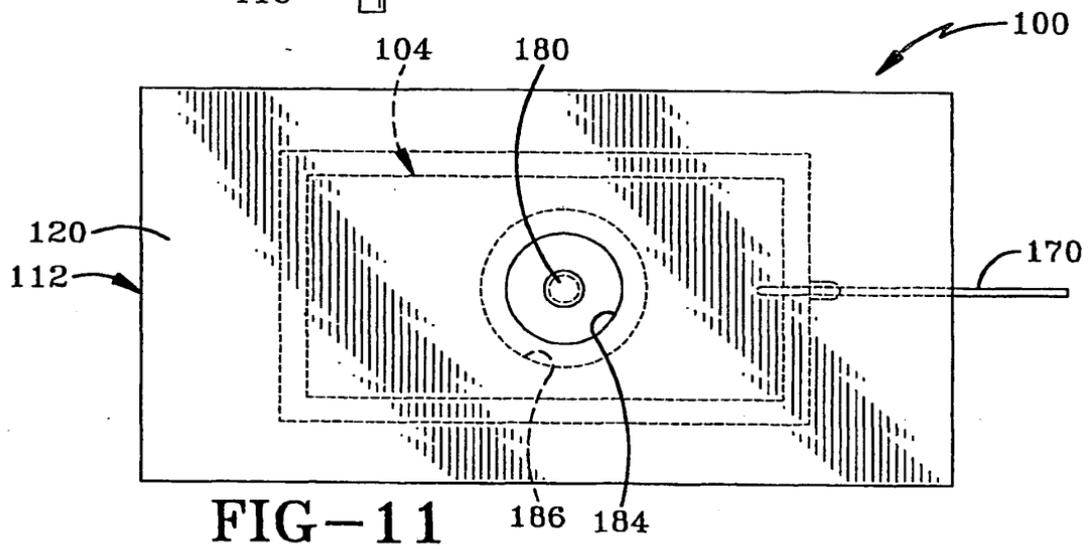
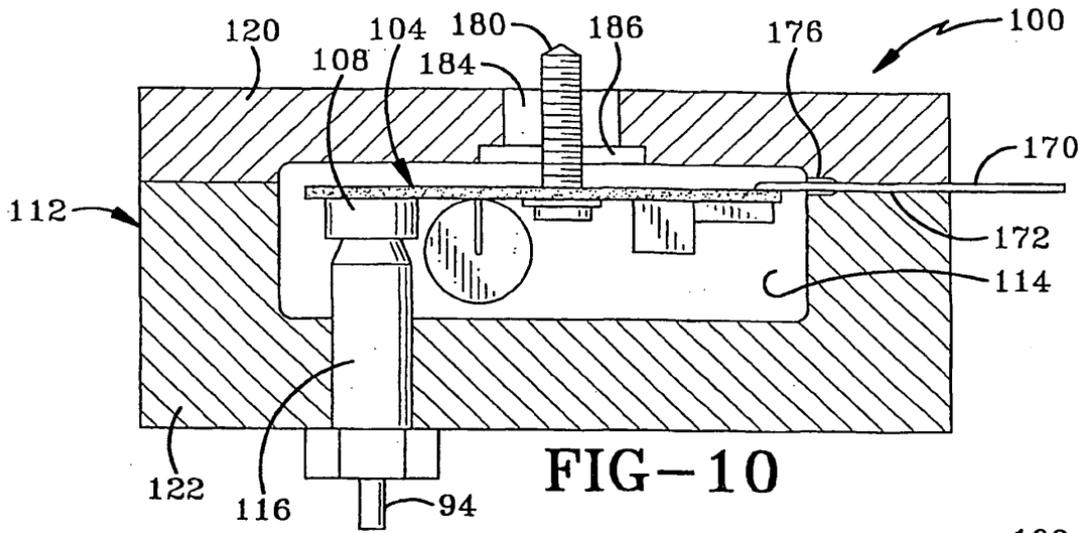
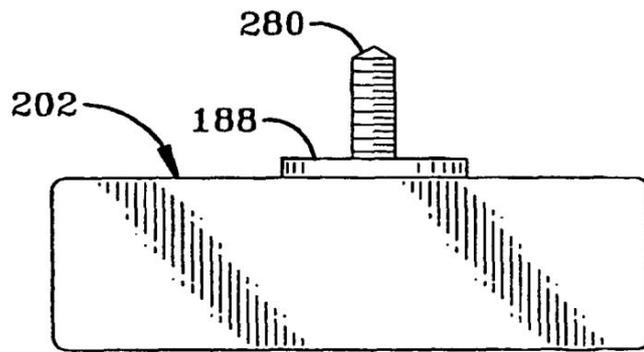
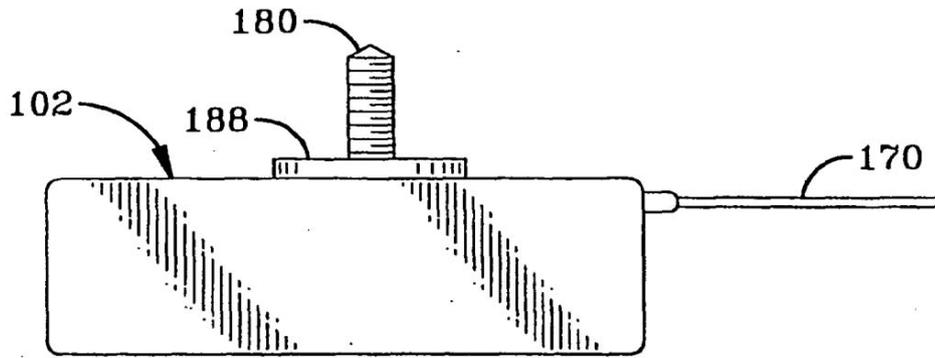
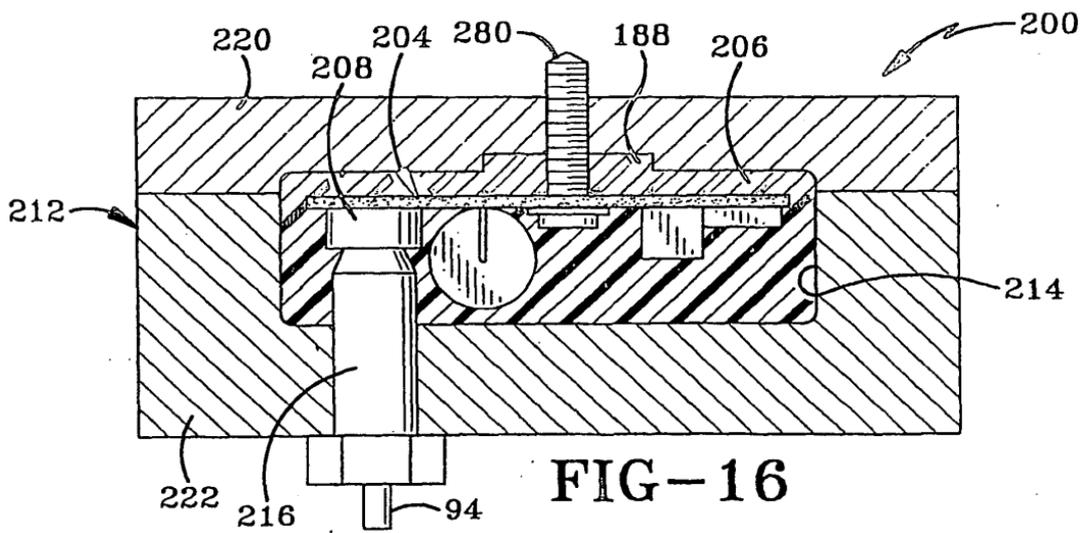
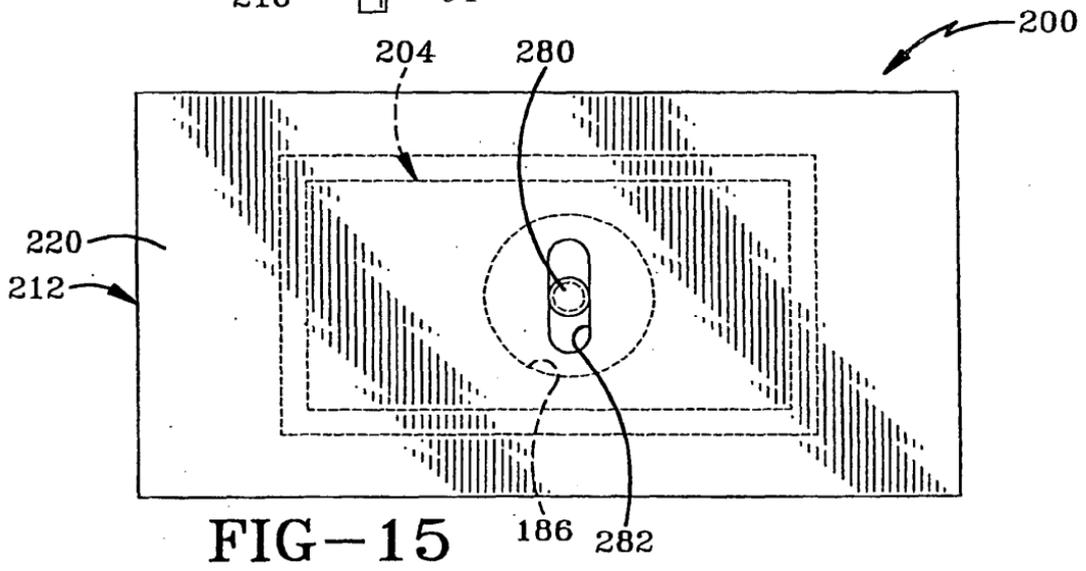
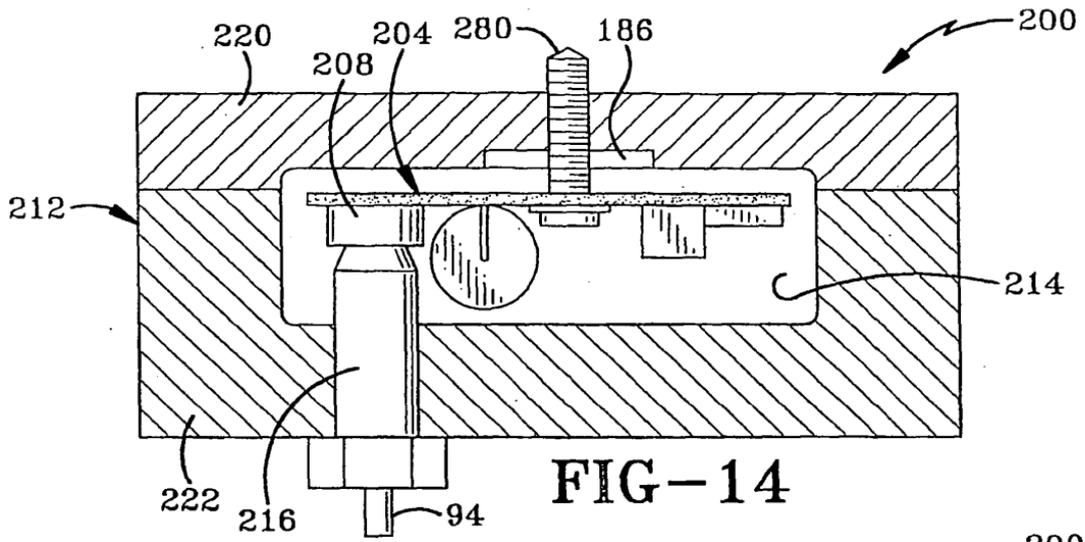
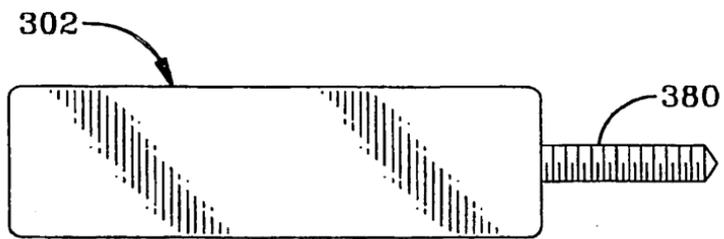
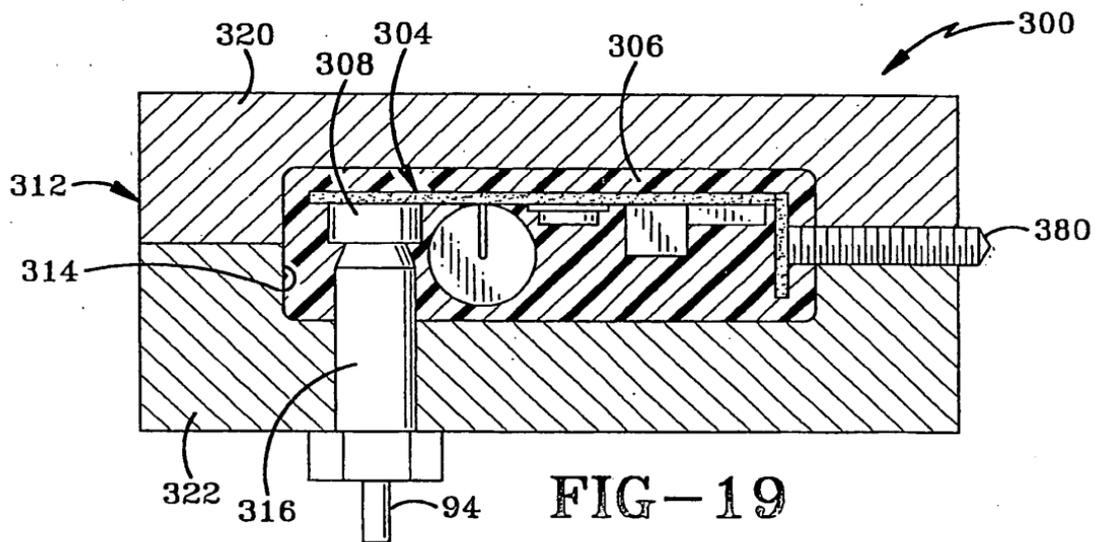
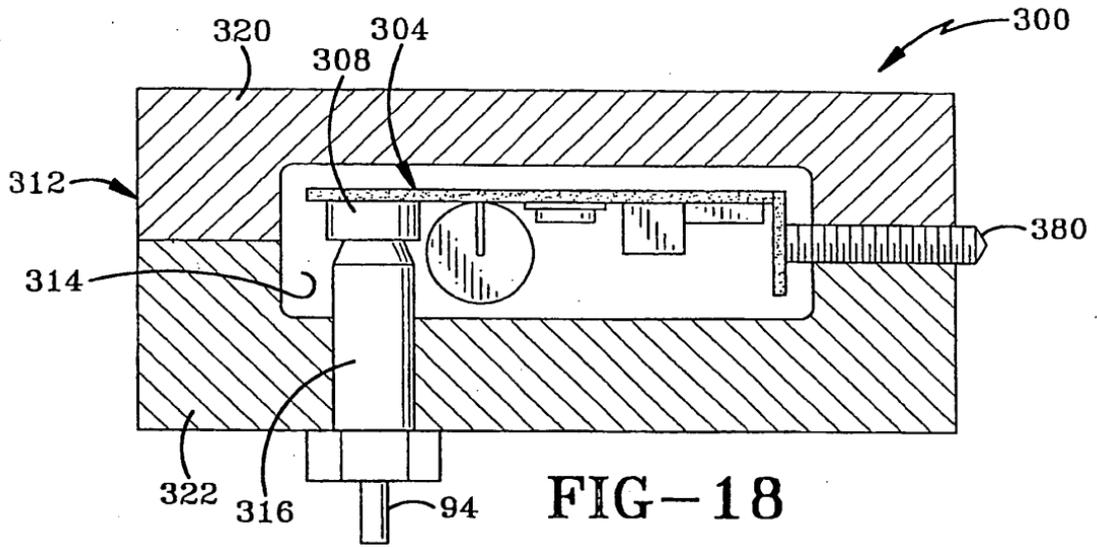


FIG-9









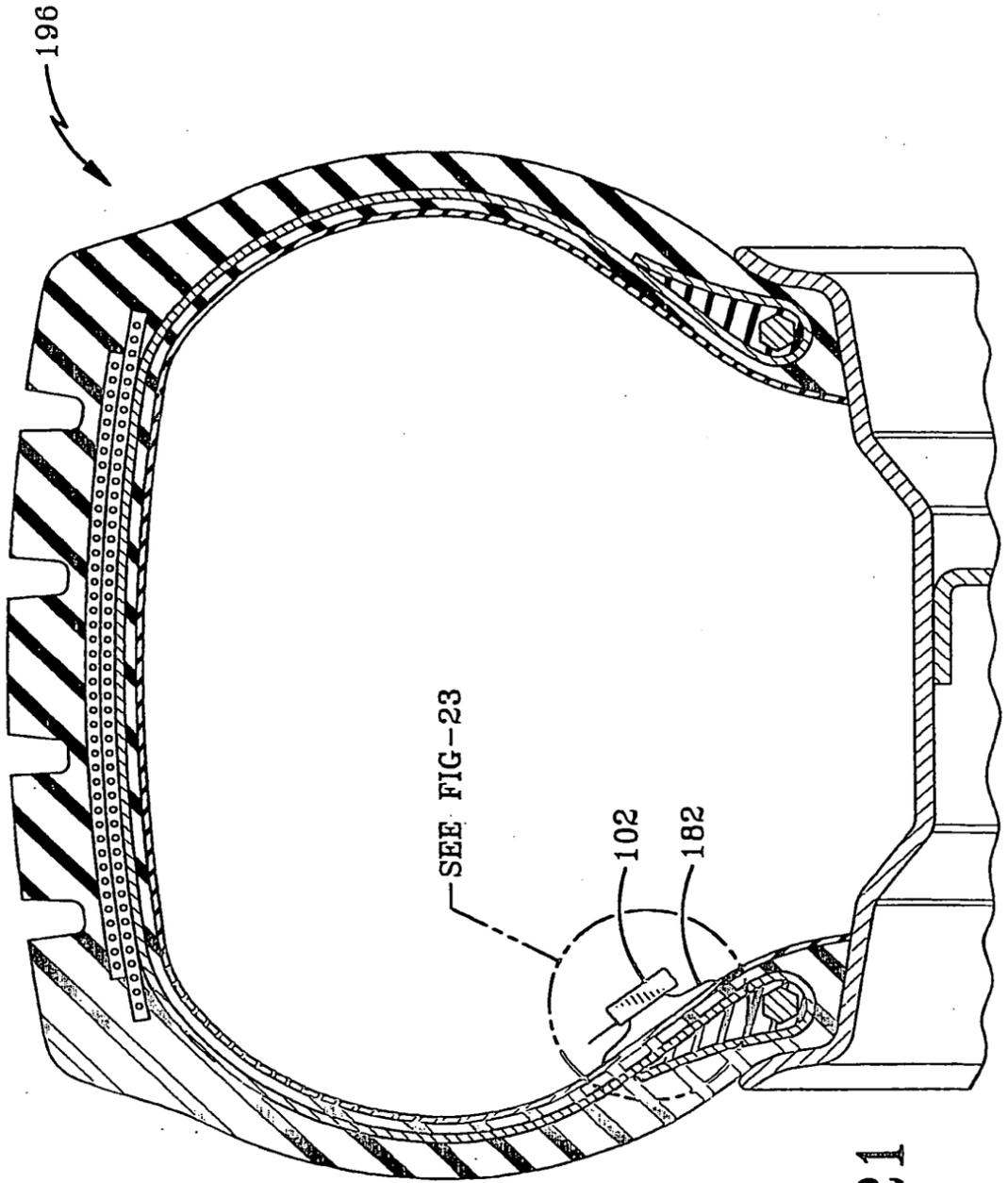


FIG-21

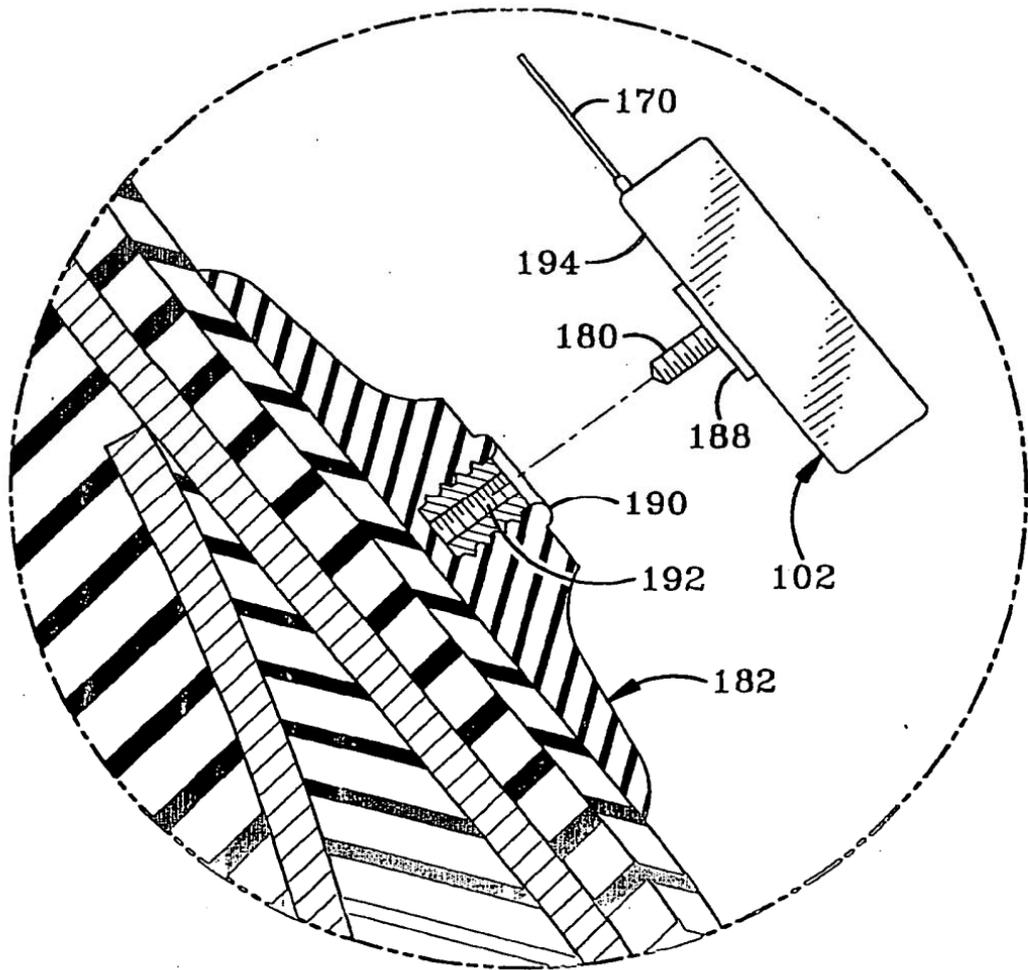


FIG-22

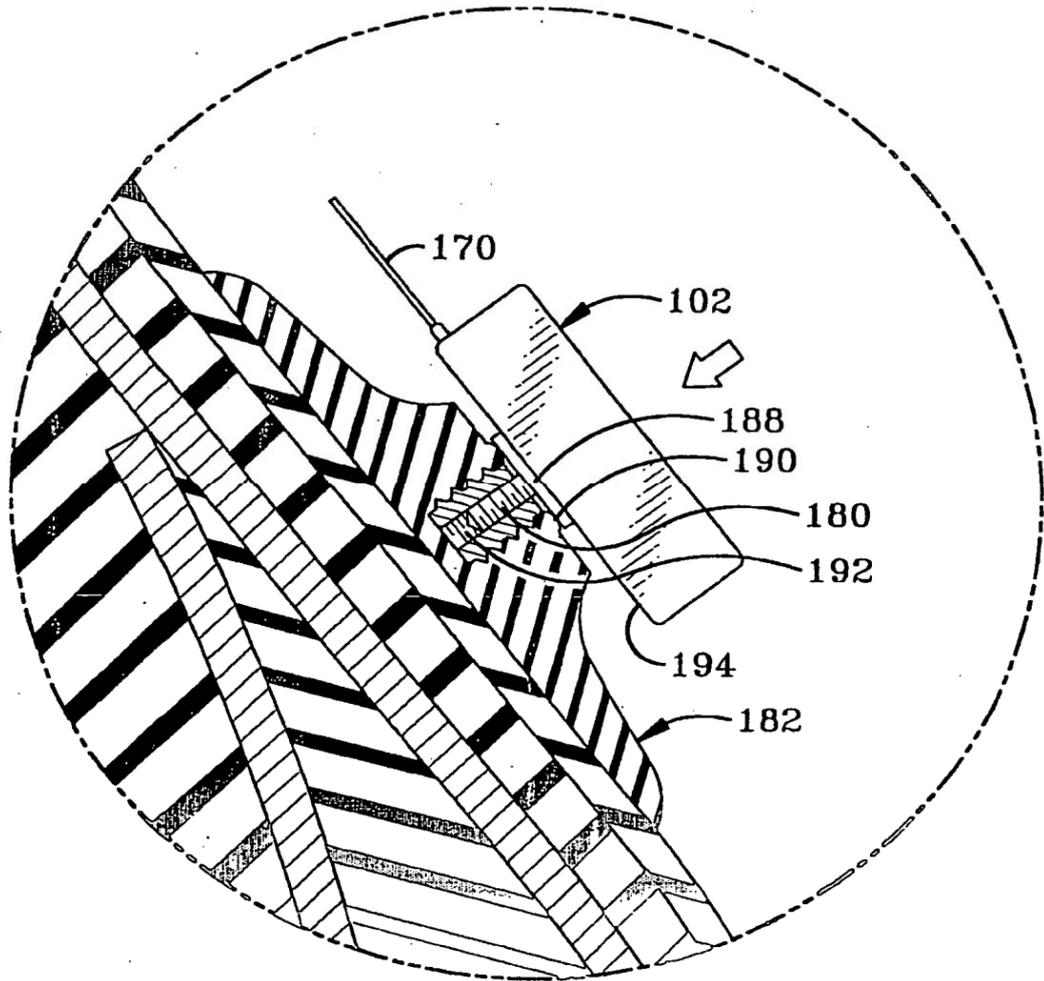


FIG-23

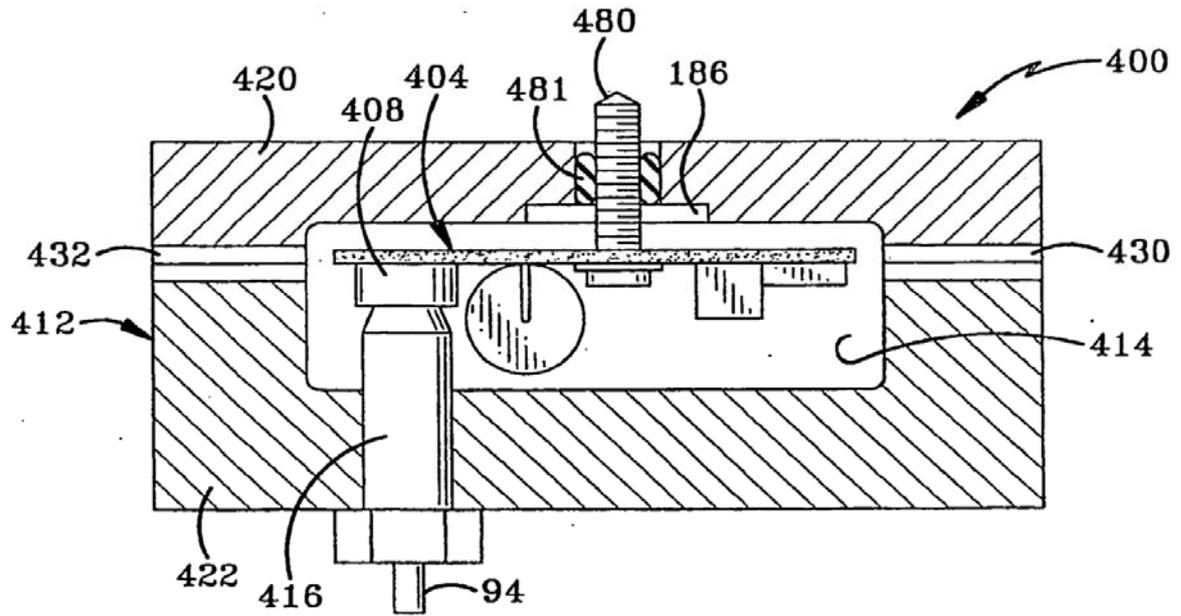
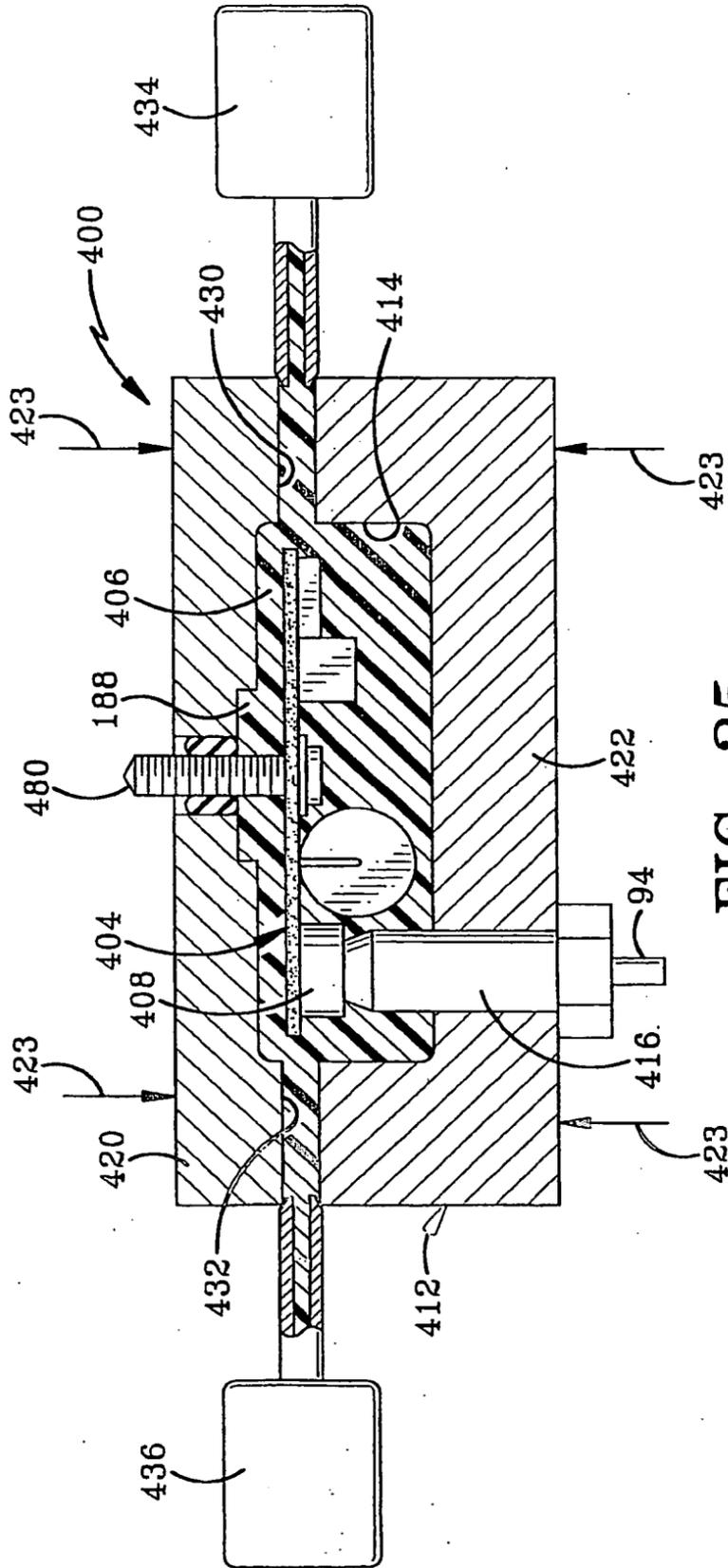


FIG-24



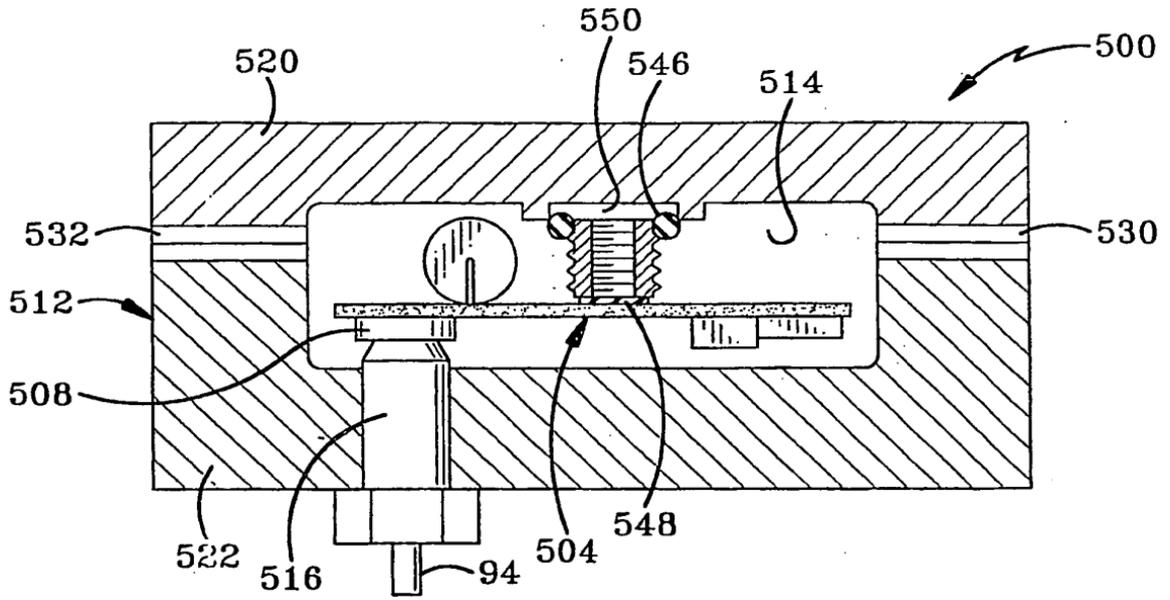


FIG-26

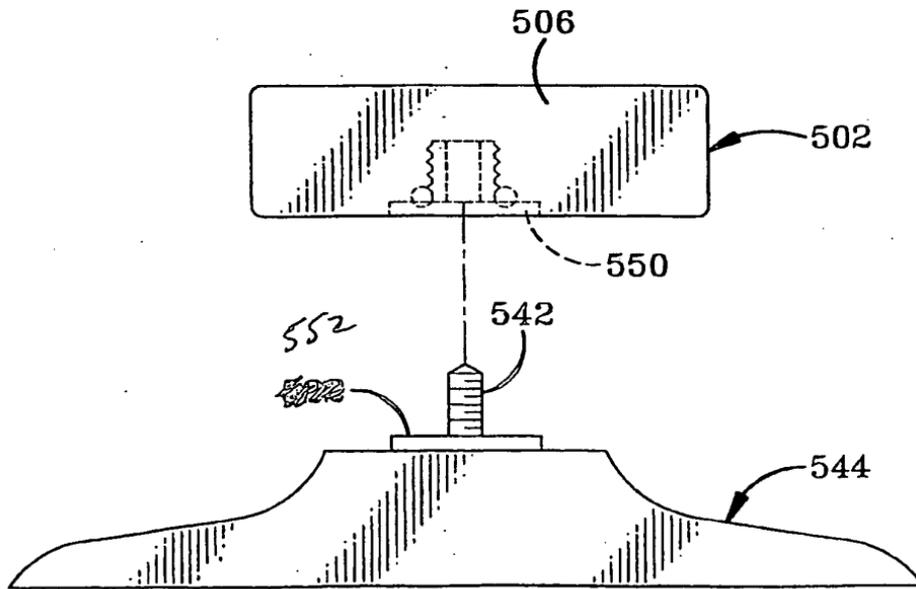


FIG-27