

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 879**

51 Int. Cl.:  
**G06K 19/077** (2006.01)  
**G06K 19/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **11150439 .5**  
96 Fecha de presentación: **10.01.2011**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2348461**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.07.2011**

54 Título: **Etiqueta RFID para un entorno a altas temperaturas**

30 Prioridad:  
**15.01.2010 CH 492010**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**04.09.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**04.09.2012**

73 Titular/es:  
**Assa Abloy AB**  
**Box 70340 Klarabergsviadukten 90**  
**107 23 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:  
**Meilland, André y**  
**Suligoj, Eric**

74 Agente/Representante:  
**Curell Aguilá, Mireia**

ES 2 386 879 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**

Etiqueta RFID para un entorno a altas temperaturas.

- 5 La presente invención se refiere a dispositivos de identificación por radiofrecuencia (RFID), y más específicamente a etiquetas RFID resistentes a altas temperaturas.

**Estado de la técnica**

- 10 Los transpondedores son bien conocidos en la técnica y generalmente comprenden un circuito eléctrico que presenta una antena conectada a un circuito integrado. El transpondedor es receptivo a la señal de radiofrecuencia recibida y genera una señal de radiofrecuencia.

- 15 Junto a la conexión de los dos elementos eléctricos del circuito eléctrico, una etapa clave de la fabricación de un transpondedor es la encapsulación de dicho circuito eléctrico para protegerlo de golpes mecánicos, suciedad, fluidos, calor,... para garantizar una conexión mecánica duradera entre los dos elementos y obtener un tamaño que permita un mejor manejo.

- 20 Para asegurar la perfecta funcionalidad del transpondedor, el envoltorio debe estar totalmente adaptado a la naturaleza de la aplicación final y a las especificaciones definidas por el usuario. El producto final, sin estar limitado a ello, puede consistir en un minitubo de vidrio, una ficha de plástico o una tarjeta inteligente sin contacto. Debido a la popularidad de la tecnología de RFID en un número creciente de campos de actividad, existe una demanda cada vez mayor de tipos especiales de envoltorio.

- 25 Por lo tanto, un objetivo de la presente invención consiste en proporcionar una etiqueta RFID con una elevada resistencia a las variaciones de temperatura y, más específicamente, que disponga de capacidad operativa en entornos de fabricación duros y con temperaturas elevadas.

- 30 Un área de aplicación preferida para tales etiquetas es la industria automovilística y, más particularmente, el marcaje de las partes del vehículo que deben pintarse, donde se utilizan habitualmente hornos para secar la pintura con diferentes ciclos térmicos de hasta 210 °C. También debe tenerse en cuenta que para esta aplicación específica los compuestos de silicona no están autorizados para cualquier elemento de la etiqueta, ya que el proceso de pintura en sí mismo es extremadamente sensible a la contaminación por silicona. Se han dado a conocer diferentes soluciones para etiquetas RFID para esta aplicación específica, por ejemplo, en los documentos DE 4205216, WO 9845806 y EP 0 564 927.

- 40 El documento EP 1 884 888 da a conocer otro tipo y aplicación de etiqueta RFID. Esta etiqueta específica se ha diseñado para mantener radiocomunicación incluso cuando está sujeta a objetos que contienen metal o líquido (por ejemplo latas metálicas o botellas de PET) o se utiliza en entornos de temperaturas elevadas. El transpondedor está protegido por múltiples capas circundantes de material termorresistente y compresible.

- 45 El documento WO 2007/090026 describe otro ejemplo de una etiqueta RFID que se utiliza preferentemente para bandejas quirúrgicas y proporciona resistencia al calor y a los fluidos. El transpondedor está alojado en una estructura multicapa y dispuesto en un alojamiento de dos partes sellado.

- Todas estas etiquetas conocidas comprenden un transpondedor electrónico sellado en el interior de una caja de múltiples capas, con la característica común de que son voluminosos y presentan una forma que ya no se ajusta a las normas y requisitos de la industria actual.

- 50 La patente US nº 5.973.599 propone una etiqueta en forma de disco compacto diseñada para ajustarse a tales normas. El propio transpondedor está fabricado con un PCB (como compuesto de poliamida o cerámico) resistente a altas temperaturas y encapsulado en epoxi resistente a la temperatura. A continuación, el transpondedor se coloca en una base de alojamiento de plástico termorresistente, por ejemplo PPS (sulfuro de polifenileno) Teflon® o Ryton®. A continuación, se moldea por inyección un alojamiento superior (de un material similar) sobre la base de alojamiento, encapsulando el transpondedor en su interior. Un problema que presenta esta etiqueta conocida es que cada componente de esta etiqueta realmente compacta presenta un coeficiente de dilatación distinto, lo cual puede generar tensiones importantes y deterioro cuando se la somete a múltiples ciclos térmicos.

**Sumario de la invención**

- 60 Por lo tanto, un objetivo de la presente invención consiste en proponer una etiqueta resistente a altas temperaturas perfeccionada.

- 65 Otro objetivo de la presente invención consiste en proponer un diseño de etiqueta que dé como resultado una etiqueta resistente a altas temperaturas, de forma reducida y con un bajo coste de producción.

Una idea de la invención consiste en colocar el transpondedor entre por lo menos dos capas delgadas de material compresible resistente a altas temperaturas, preferentemente un material textil resistente a altas temperaturas, en una configuración de tipo "sándwich". Esta capa "sándwich" resultante se dispone seguidamente en una cámara cerrada formada por un alojamiento de dos partes de plástico resistente a altas temperaturas. Finalmente, se moldea por inyección una cubierta también de plástico resistente a altas temperaturas sobre las partes de unión del alojamiento, con el fin de sellarlo herméticamente.

Una característica de la invención es que las dimensiones y el perfil interno de la cámara cerrada formada por el alojamiento que aloja el transpondedor y el material compresible resistente a altas temperaturas se seleccionan para que dicha cámara comprima, por lo menos puntualmente, las capas de material compresible. El resultado es que se mantiene el transpondedor en una posición flotante en el interior de la capa de "sándwich", pero sin que las partes del alojamiento ejerzan directamente sobre él ninguna presión mecánica. El volumen de la cámara debe calcularse para que incluso las partes más comprimidas de las capas de material compresible sigan presentando suficiente compresibilidad residual/capacidad de deformación para absorber cualquier diferencia de dilatación entre el alojamiento y el transpondedor durante ciclos definidos a alta temperatura.

Como se ha mencionado anteriormente, en una forma de realización de la invención, las capas de material compresible resistente a altas temperaturas se fabrican con un material textil resistente a altas temperaturas. Tales materiales presentan un coeficiente de aislamiento térmico muy interesante, incluso cuando se utilizan capas muy finas, combinado con una compresibilidad muy elevada, debido a la presencia de gran cantidad de aire entre las fibras.

En otra forma de realización preferida de la invención, las dos partes del alojamiento y la cubierta sobremoldeada se fabrican con uno o varios de los siguientes plásticos resistentes a altas temperaturas: PPS (sulfuro de polifenileno), PPA (poliitálamida) o PEEK (polieteretercetona).

Según una forma de realización particular de la invención, el transpondedor utilizado comprende un PCB (Circuito Impreso) sobre el cual se fijan una antena y un circuito integrado (CI) RFID y se fijan entre sí. Preferentemente, tanto las superficies superiores de las zonas de terminal de antena como las de las zonas de conexión de CI son de oro o están recubiertas de oro, y se encuentran conectadas eléctricamente entre sí mediante un cable de oro. La ventaja es que esta conexión oro/oro pura no está sujeta a ninguna reacción intermetálica a altas temperaturas.

### Descripción detallada de la invención

La invención se pondrá mejor de manifiesto en el texto siguiente considerada conjuntamente con los dibujos acompañantes, en los cuales:

la figura 1 representa una vista lateral de una etiqueta resistente a altas temperaturas según la presente invención,

la figura 2 representa una vista explosionada de la etiqueta de la figura 1,

la figura 3 representa una vista esquemática de una sección transversal de la etiqueta de la figura 1,

la figura 4 representa una vista en detalle de un modo de conexión del circuito integrado (CI) con la antena según una forma de realización especial de la invención.

La figura 1 representa una vista esquemática en perspectiva de la etiqueta 1 según la invención. En este ejemplo, la etiqueta presenta forma de disco, con un diámetro del rango de aproximadamente 6 cm y un grosor de 0,75 cm, que puede fijarse o alojarse en diversas configuraciones de superficie, en un área superficial limitada. El disco presenta un orificio en el centro. Este orificio es opcional, pero pretende facilitar el manejo y la fijación de la etiqueta, reforzando su estructura mecánica y facilitando algunas etapas de fabricación (ver más adelante el moldeo por inyección). Naturalmente, este ejemplo no tiene carácter limitativo, y la etiqueta resistente a altas temperaturas según la invención puede presentar diversas formas y tamaños, y también incluir diversos medios de sujeción convencionales. La elección de estos parámetros dependerá de diferentes factores, incluyendo, en particular, el tamaño y la forma del transpondedor 2 alojado en la etiqueta 1 y/o el tamaño y la forma de la superficie de fijación definida del objeto que debe etiquetarse.

Como se ilustra en la vista explosionada de la figura 2, el transpondedor 2 presenta una forma de anillo similar a la forma externa de la figura 1, pero de dimensiones más reducidas. En esta forma de realización preferida en particular, la etiqueta comprende un circuito impreso 11 (PCB) sobre el cual se han fijado y conectado entre sí electrónicamente una antena 10 y un circuito integrado RFID 9 (IC), que aquí se representan alojados en un encapsulado glob-top o en una estructura modular). Esta clase de transpondedor, que presenta una antena 10 con un número limitado de espiras bien separadas, normalmente dispone de una frecuencia de trabajo de aproximadamente 13,56 MHz y se denomina transpondedor de alta frecuencia (HF: 3 - 30 MHz). Este ejemplo no tiene carácter limitativo y el transpondedor también puede mostrar una frecuencia baja (LF: 20 - 200 kHz) o una

frecuencia ultra elevada (UHF: más de 300 MHz); puede presentar formas de antena variadas, por ejemplo de bucle, dipolo, de parche, de ranura,...; o también puede presentar diferentes clases de soporte (distintas de PCB 11) o incluso ser autoportante (sin soporte, bobina enrollada).

5 Se dispone una capa fina 3 de material compresible resistente a altas temperaturas en cada lado del transpondedor 2. Estas capas 3 son preferentemente de un material textil resistente a temperaturas altas, por ejemplo Zetex 7628, que presenta un coeficiente de aislamiento térmico muy interesante, incluso cuando se utilizan capas muy finas, combinado con una compresibilidad muy elevada, debido a la presencia de gran cantidad de aire entre las fibras.

10 El sándwich resultante (3, 2, 3) se encapsula en la cámara cerrada que se forma al unir las dos partes del alojamiento 4 y 5. En esta forma de realización sin carácter limitativo, la base de alojamiento 4 presenta un fondo de forma anular con paredes circunferenciales sobre los bordes interior y exterior. La parte superior de alojamiento 5 presenta una forma de anillo similar correspondiente, pero con un diámetro ligeramente menor, de modo que puede deslizarse al interior de la base de alojamiento 4. Las dos partes del alojamiento 4 y 5 comprenden elementos tales como bordes, asientos de tapa, clavijas, salientes, rebajes, ... destinados a trabajar conjuntamente para mejorar la fijación/colocación de las partes unidas 4 y 5, perfeccionando el sellado de la cámara cerrada que contiene el transpondedor 2 alojado en las capas 3. En esta forma de realización particular, las dos partes del alojamiento moldeadas 4 y 5 se realizaron previamente con PPS Fortron 6165A6.

20 El resultado es un alojamiento provisional que no está sellado de forma completamente hermética. La superficie externa del alojamiento resultante presenta por lo menos una línea de unión (en este caso dos líneas, una para el borde interior y una para el borde exterior) de las dos partes del alojamiento 4 y 5. Un inconveniente de tales plásticos resistentes a altas temperaturas (por ejemplo PPS, PPA, PEEK, PTFE,...) es que son muy difíciles de soldar debido a su resistencia mecánica y a altas temperaturas, particularmente con soldadura ultrasónica. La utilización de adhesivos o sellantes de alta temperatura no es la solución ideal, ya que podrían contener compuestos químicos indeseables (silicona) o presentar una resistencia limitada a los ciclos de temperatura repetitivos (tensión mecánica debida a las diferencias de dilatación).

30 En la forma de realización preferida ilustrada en la presente memoria, se moldea por inyección una cubierta de plástico 7 sobre la parte superior de alojamiento 5, que cubre también una pequeña parte de las paredes (interior y exterior) de la base de alojamiento 4. Como resultado, las líneas de unión de las dos partes del alojamiento 4 y 5 quedan completamente cubiertas por el material sobremoldeado y por lo tanto herméticamente selladas entre sí. Normalmente, el material de la cubierta 7 es de PPS Fortron 6165A6 y se inyecta a 360 °C/3 segundos. Si las dos partes del alojamiento 4 y 5 se han unido previamente de forma correcta, el impacto de energía (temperatura y duración) del proceso de inyección no es suficiente para dañar el transpondedor 2 alojado en la cámara cerrada.

40 La vista en sección transversal de la figura 3 explica como trabajan conjuntamente los diferentes elementos de la etiqueta 1. En esta forma de realización particular, la cámara cerrada 6 está definida por las dos partes del alojamiento 4 y 5 unidas y presenta un perfil de onda 8 con elevaciones y compresiones. El resultado es una compresión puntual del sándwich insertado formado por las capas compresivas 3 que encapsulan el transpondedor 2. En este caso, las elevaciones están distanciadas regularmente y dispuestas simétricamente en los dos lados de la base de alojamiento 4 y de la parte superior de alojamiento 5, pero es posible cualquier disposición regular o irregular, simétrica o asimétrica, incluso en superficies completamente planas (que ejercen una ligera compresión sobre las superficies superior e inferior completas del sándwich). El perfil también se ha elegido para incrementar la resistencia mecánica de las partes del alojamiento contra los impactos y la presión externos e internos (por ejemplo debidos a la fuerte expansión térmica del gas/aire contenido en la etiqueta).

50 El punto importante es que la fuerza (puntual o no) aplicada por las superficies de contacto de la cámara cerrada 6 sobre las capas compresibles 3 permite mantener el transpondedor 2 en una posición segura en el interior de la cámara 6. Esta posición no es totalmente fija, el transpondedor se mantiene flotando entre las dos capas 3. Debe tenerse en cuenta que, en este ejemplo, puede utilizarse más de una capa compresiva individual 3 en cada lado del transpondedor, dependiendo de los tamaños relativos de los elementos y del efecto de compresión deseado. En ninguna circunstancia debe existir contacto mecánico directo entre las partes del alojamiento 4 y 5 y el transpondedor 2. Este diseño permite una mejor resistencia contra impactos mecánicos, ya que no puede transmitirse directamente tensión mecánica de las partes del alojamiento al transpondedor. También permite una mejor resistencia a los ciclos térmicos, de modo que incluso las partes más comprimidas de las capas de material compresible siguen presentando suficiente compresibilidad residual/capacidad de deformación para absorber cualquier diferencia de dilatación entre el alojamiento y el transpondedor durante ciclos de altas temperaturas definidos. De este modo el transpondedor no sufre tensión mecánica alguna debido a cualquier diferencia de dilatación de su envoltorio. También se incrementa el aislamiento térmico, ya que el calor que alcanza las paredes internas de la cámara 6 sólo puede ser conducido a través de las fibras térmicas de las capas 3 o por convección a través del aire residual. Como se representa en la figura, un perfil irregular (no plano) también tiene la ventaja de crear pequeños espacios de aire donde las capas 3 no están en contacto con el perfil interno 8 de la cámara. Este aire residual adicional también incrementa el aislamiento térmico.

65 En el ejemplo de la figura 3 puede apreciarse que las dos partes 4 y 5 del alojamiento están unidas juntas. Las

- 5 hendiduras coinciden con las elevaciones correspondientes cuando los perfiles se integran en las superficies de soporte. El objetivo de esta estructura compleja es mejorar el sellado de la cámara 6 y la fijación de las dos partes del alojamiento 4 y 5 entre sí. Cuando se moldea por inyección la cubierta 7 sobre la parte superior de alojamiento 5, penetra ligeramente en la junta entre las dos partes 4 y 5, pero no puede fluir lo bastante lejos para llegar al interior de la cámara cerrada 6. Un problema específico de este punto consiste en evitar cualquier daño del transpondedor 3 durante el proceso de moldeo de inyección. En la forma de realización especial ilustrada en la presente memoria, las paredes interior y exterior de la base de alojamiento 4 presentan bordes cortados para que el material inyectado pueda fluir sobre el lado externo de las paredes y la cubierta 7 se fije mejor a la base de alojamiento 4.
- 10 La figura 4 representa una vista en detalle del transpondedor 2 de la figura 2 conforme a una forma de realización especial de la invención. El PCB 11 presenta una antena 10 formada/depositada/fijada por diferentes técnicas posibles bien conocidas en la técnica. En este ejemplo, la antena es de cobre y se ha formado mediante grabación sobre un lado del PCB 11. Las zonas terminales de la antena 13 se han formado en el otro lado del PCB 11, estando dichas zonas terminales conectadas eléctricamente a los extremos de la antena a través del PCB 11. El objetivo de esta construcción es facilitar la deposición de una fina capa de oro (mediante baño galvánico) sobre la superficie de cada zona terminal 13. Una solución alternativa para permitir fijar el chip en el mismo lado que la antena (como se representa, por ejemplo, en la figura 2) sería cubrir la mayor parte de la antena con una máscara de soldadura y a continuación cubrir con oro solamente los terminales de antena que se han mantenido libres. El CI 9 se fija en la proximidad de las zonas terminales 13 en el mismo lado del PCB 11. El CI 9 presenta las zonas de conexión 14 que en principio están realizadas en oro. La conexión eléctrica del CI 9 a la antena 10 se garantiza mediante cables de oro 12 que conectan cada zona terminal de antena 13 a la zona de conexión del CI 14. La ventaja es que esta conexión oro/oro pura no está sujeta a ninguna reacción intermetálica a altas temperaturas. Preferentemente, como se representa en las figuras, todos estos elementos se cubren luego con un encapsulado glob top con fines de protección. Naturalmente, este ejemplo no tiene carácter limitativo, y la invención permite muchas otras técnicas conocidas por los expertos (flip chip, adhesión directa,...), utilizando una o dos superficies del PCB o no del PCB.
- 25

**Listado de referencias numéricas**

- 1 etiqueta
- 30 2 transpondedor
- 3 material textil resistente a altas temperaturas
- 4 base de alojamiento
- 5 parte superior de alojamiento
- 6 cámara cerrada
- 35 7 cubierta sobremoldeada
- 8 perfil interno
- 9 circuito integrado (CI)
- 10 antena
- 11 PCB (circuito impreso)
- 40 12 cable de oro
- 13 zona terminal de antena
- 14 zona de conexión de CI

**REIVINDICACIONES**

1. Etiqueta RFID resistente a altas temperaturas, que comprende  
5 un transpondedor (2);  
por lo menos dos capas (3) de material compresible resistente a altas temperaturas, estando una de cada una de dichas capas (3) dispuesta sobre cada lado de dicho transpondedor (2);  
10 una base de alojamiento (4) y una parte superior de alojamiento (5), realizadas ambas en plástico resistente a altas temperaturas, que pueden unirse juntas para formar una cámara cerrada (6) que comprende unos medios de compresión (8);  
15 estando dispuestos dicho transpondedor (2) y dichas por lo menos dos capas (3) en dicha cámara cerrada (6), de modo que dichas capas (3) sean comprimidas por lo menos ligeramente de manera puntual por dichos medios de compresión (8), manteniendo de este modo a dicho transpondedor (2) en una posición flotante segura entre dichas por lo menos dos capas (3); y  
20 una cubierta sobremoldeada (7), realizada en plástico inyectado resistente a altas temperaturas, que sella herméticamente juntas la base de alojamiento (4) y la parte superior de alojamiento (5) cubriendo por lo menos las partes externas en las que la base y la parte superior están unidas juntas.
2. Etiqueta RFID resistente a altas temperaturas según la reivindicación 1, en la que las capas (3) de material compresible resistente a altas temperaturas comprenden un material textil resistente a altas temperaturas.  
25
3. Etiqueta RFID resistente a altas temperaturas según una de las reivindicaciones anteriores, en la que cada una de la base de alojamiento (4), la parte superior de alojamiento (5) y la cubierta sobremoldeada (7) están realizadas en materiales plásticos resistentes a altas temperaturas, tales como PPS, PPA, PEEK o PTFE.
- 30 4. Etiqueta RFID resistente a altas temperaturas según una de las reivindicaciones anteriores, en la que dichos medios de compresión están formados por un perfil interno (8) de dicha cámara cerrada (6), que comprende unas elevaciones que están dimensionadas y dispuestas de modo que comprimen puntualmente dichas capas (3), sin ejercer una presión mecánica directa sobre el transpondedor (2).
- 35 5. Etiqueta RFID resistente a altas temperaturas según la reivindicación 4, en la que los medios de compresión están formados en la cara interna de la base de alojamiento y de la parte superior de alojamiento.
6. Etiqueta RFID resistente a altas temperaturas según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el transpondedor (2) comprende un PCB (11) resistente a altas temperaturas sobre el cual están fijados y conectados juntos una antena (10) y un circuito integrado RFID (9).  
40
7. Etiqueta RFID resistente a altas temperaturas según la reivindicación 4, en la que la antena (10) presenta por lo menos dos zonas terminales (13), cuya superficie superior es de oro, presentando el circuito integrado RFID (9) por lo menos dos zonas de conexión (14), cuya superficie superior es de oro, y estando cada zona terminal (13) conectada a una placa de conexión (14) por medio de un cable de oro (12).  
45
8. Etiqueta RFID resistente a altas temperaturas según una de las reivindicaciones anteriores, en la que ninguno de los componentes de la etiqueta comprende silicona.

Fig. 1

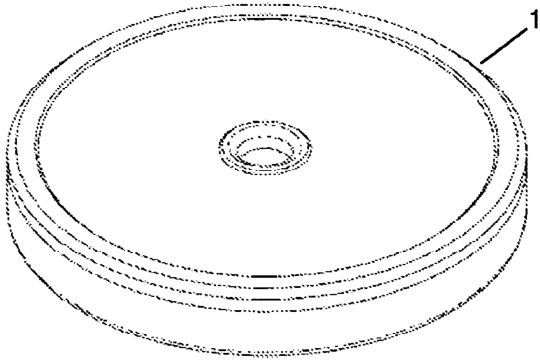


Fig. 2

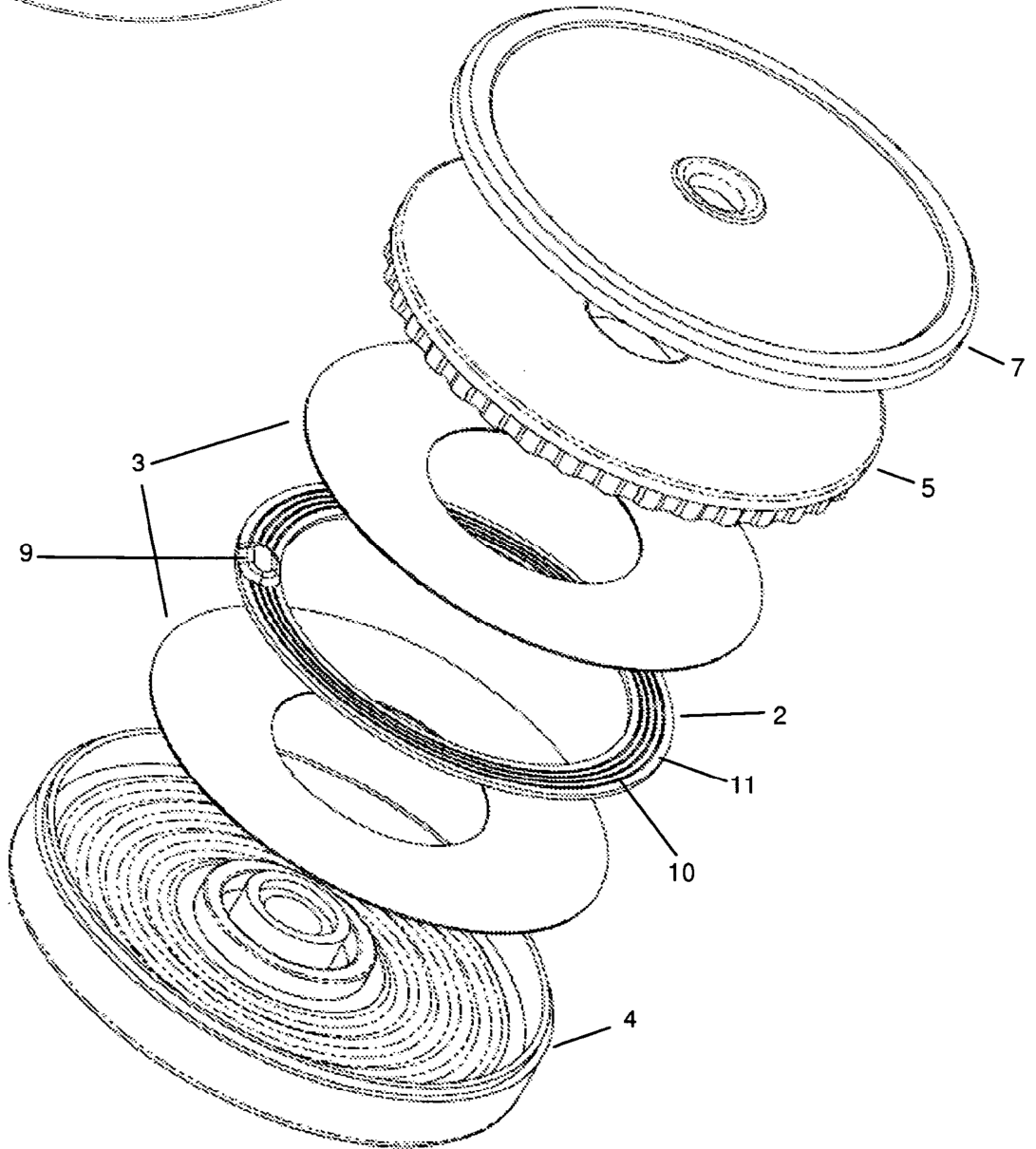


Fig. 3

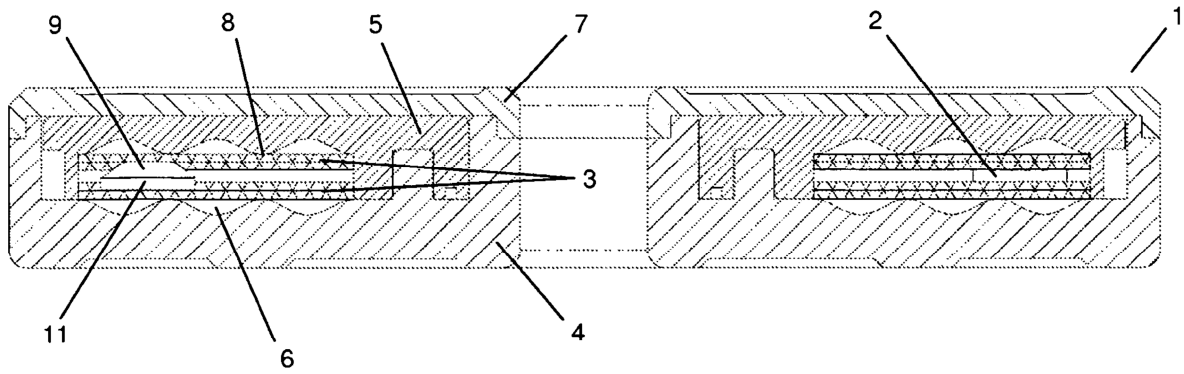


Fig. 4

