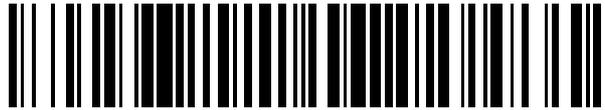


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 429 435**

51 Int. Cl.:

H01H 50/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.06.2003 E 03253804 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2013 EP 1376636**

54 Título: **Relé de bajo nivel de ruido**

30 Prioridad:

17.06.2002 US 389732 P

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

14.11.2013

73 Titular/es:

**TYCO ELECTRONICS CORPORATION (100.0%)
2901 FULLING MILL ROAD
MIDDLETOWN, PENNSYLVANIA 17057-3163, US**

72 Inventor/es:

**COPPER, CHARLES DUDLEY;
HERRMANN, HENRY OTTO JR.;
FRY, CHARLES DAVID y
IRLBECK, ROBERT DANIEL**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 429 435 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

Relé de bajo nivel de ruido

5 Para reducir el ruido acústico durante el acoplamiento y desacoplamiento, un relé electromagnético incluye una protuberancia no magnética en la armadura. Esta protuberancia acopla el núcleo del relé a medida que la armadura acopla también el núcleo para reducir el ruido debido a la colusión de la armadura con el núcleo.

10 La Figura 1 es una vista en despiece de un relé de la técnica anterior. La Figura 2 es una vista, en ausencia de la cubierta del relé, que muestra los componentes ensamblados de este relé de la técnica anterior. Aunque fiable y eficaz desde el punto de vista eléctrico y mecánico, el ruido emitido por este relé durante el acoplamiento y desacoplamiento puede ser desagradable cuando se utiliza en ciertas aplicaciones. Por ejemplo, un relé de este tipo, así como los relés comparables utilizados en aplicaciones similares, puede generar un ruido audible, cuando se utiliza en proximidad de un compartimiento de pasajeros de un automóvil. Se han tomado amplias medidas para reducir el ruido en el compartimiento de pasajeros, especialmente en automóviles de lujo, y los relés convencionales que se utilizan en este entorno se consideran como una fuente importante de ruido indeseado.

15 El relé de la técnica anterior mostrado en la Figura 1 incluye un contacto móvil montado sobre un muelle móvil. El muelle mantiene el contacto móvil en acoplamiento con un contacto normalmente cerrado hasta que un aumento de la corriente de la bobina genere una fuerza magnética por encima de un umbral de activación. La armadura, que se fija al muelle se atrae después hacia el núcleo de la bobina, y la colisión entre la armadura y el núcleo de la bobina da como resultado un sonido audible, que se puede magnificar debido a la resonancia causada por la cubierta u otras partes del alojamiento del relé. El ruido durante la desactivación se produce cuando la fuerza magnética se reduce de modo que el muelle insta al contacto móvil en acoplamiento de nuevo con el contacto normalmente cerrado. Esta colisión con el contacto normalmente cerrado puede dar como resultado también un ruido desagradable, incluso si el relé ha realizado adecuadamente su función de conmutación.

20 La Figura 8 es un subconjunto parcial que incluye una armadura 40 y un muelle 42 que se utiliza en otro relé de la técnica anterior. Una almohadilla 44 de plástico o caucho de corte con troquel relativamente blanda se ha posicionado entre la armadura 40 y el muelle 42. Aunque no se conoce la finalidad específica de esta almohadilla 44, puede tender a reducir el ruido audible que de otro modo puede producirse durante la activación y/o desactivación. Sin embargo, la inclusión de esta almohadilla 44 entre la armadura 40 y el muelle 42 puede complicar significativamente la fabricación de este subconjunto.

30 Un relé electromagnético de la técnica anterior adicional, en el que se basa el preámbulo de la reivindicación 1, se divulga en la patente US 4 460 881. El relé incluye una bobina que circunda un núcleo y una armadura con un contacto disyuntor montado sobre la misma. Un elemento de caucho se conecta a la armadura para efectuar la atenuación de sonido evitando que la armadura entre realmente en contacto con el núcleo.

35 De acuerdo con la invención, se proporciona un relé electromagnético que exhibe características de bajo nivel de ruido acústico tras el acoplamiento y desacoplamiento de los contactos de relé, comprendiendo el relé electromagnético un subconjunto magnético que incluye un núcleo; una armadura atraído por el núcleo por una fuerza magnética, movimiento de la armadura hacia el núcleo llevando a los contactos de relé en mutuo acoplamiento; un muelle que actúa para mover la armadura a una posición en la que se desacoplan los contactos de relé, y un inserto en acoplamiento tanto con la armadura como son el subconjunto magnético cuando la armadura se mueve hacia el núcleo, comprendiendo el inserto medios para reducir el ruido acústico a medida que se acoplan los contactos de relé, caracterizado porque el relé se configura de tal manera que cuando la armadura es atraída hacia el núcleo por la fuerza magnética, la armadura se acopla con el núcleo y la armadura se mantiene en contacto directo con el núcleo.

45 En un relé electromagnético de este tipo, el inserto no magnético podría situarse en cualquiera de la armadura o subconjunto magnético y en acoplamiento tanto con el subconjunto magnético como con la armadura cuando la fuerza magnética atrae a la armadura en acoplamiento con el núcleo con la armadura inclinada en relación con el núcleo. Un relé electromagnético de acuerdo con la presente invención exhibe características de bajo nivel de ruido acústico tras el acoplamiento y desacoplamiento de los contactos de relé, y el inserto comprende medios para reducir el ruido acústico.

La invención se describirá ahora a modo de ejemplo solamente con referencia a las figuras adjuntas en las que:

50 La Figura 1 es una vista en despiece de un relé electromagnético de la técnica anterior, que no emplea los elementos de bajo nivel de ruido de la presente invención.

La Figura 2 es una vista, en ausencia de la cubierta del relé, que muestra los componentes ensamblados del relé anterior mostrado en la Figura 1.

55 La Figura 3 es una vista superior de los componentes internos de un conjunto de relés de bajo nivel de ruido de acuerdo con la invención, que muestra la armadura y los contactos del relé en la posición normalmente abierta.

La Figura 4 es una vista superior similar a la Figura 3, pero que muestra solamente un conjunto parcial que incluye el bastidor, el conjunto de bobina, la armadura y el muelle y el contacto móvil.

La Figura 5 muestra la armadura en la posición normalmente cerrada con la armadura y la protuberancia no magnética en acoplamiento con el núcleo.

5 La Figura 6 es una vista de la armadura de la realización preferida de la presente invención.

La Figura 7 es una vista en sección que muestra un saliente de caucho que sobresale de una superficie interior de una armadura de relé electromagnético de acuerdo con la realización preferida de la presente invención.

La Figura 8 es una vista parcial del subconjunto de muelle y armadura utilizado en un segundo relé de la técnica anterior.

10 Un relé electromagnético 2 de acuerdo con la presente invención incluye una protuberancia no magnética 20 situada entre la armadura 4 del relé y el subconjunto magnético de relé que puede incluir el devanado o bobinado 10 del relé, el núcleo 8 del relé y la bobina 22 del relé. Esta protuberancia se sitúa para reducir el ruido acústico creado principalmente durante la activación del relé a medida que la armadura 4 impacta el núcleo 8 del relé. Esta configuración reduce también el ruido acústico durante la desactivación del relé, que puede ser debido a la colisión
15 entre el contacto móvil 12 y el contacto 14 normalmente cerrado. Esta configuración reduce por tanto el ruido acústico objetable en su fuente. Dado que el ruido acústico se puede magnificar por resonancia debido a la estructura del relé, incluyendo la base, la cubierta y el bastidor, una reducción en el ruido debido al impacto será acumulativa.

20 La reducción de ruido acústico se puede lograr mediante el uso de la presente invención en varios relés sin aumentar significativamente el coste o la complejidad del relé. Un inserto, protuberancia o saliente no magnético 20 se puede añadir a muchos tipos de relés electromagnéticos sin afectar negativamente al funcionamiento del relé. Para demostrar el uso de la protuberancia o inserto no magnético de la presente invención, se describirá su adición al relé de la técnica anterior mostrado en las Figuras 1 y 2, después de describir primero la estructura y la función de este relé de la técnica anterior.

25 El relé electromagnético de la técnica anterior mostrado en las Figuras 1 y 2 es un relé convencional que incluye ambos de los contactos estacionarios 74 y 70 normalmente abierto y normalmente cerrado. Un contacto móvil 64 se desplaza entre los dos contactos estacionarios 70 y 74 por la presencia o ausencia de una fuerza magnética generada por una corriente que fluye a través de un devanado o bobinado 54. Una armadura 58 se mueve en acoplamiento con un núcleo 56, que se extiende a través del devanado o bobinado 54, cuando se aplica una
30 corriente al devanado 54 para generar una fuerza de activación. La armadura 58 se fija a un muelle móvil 62, y la fuerza electromagnética generada por el campo creado por la corriente que fluye a través del devanado 54 debe ser suficiente para superar una fuerza de recuperación generada por el muelle móvil 62.

35 En el relé particular que se muestra en las Figuras 1 y 2, el contacto móvil 64 se monta en el extremo del muelle móvil 62. La porción del muelle móvil 62 sobre la que se monta el contacto móvil 64 se extiende más allá de la armadura 58, que comprende un elemento ferromagnético relativamente rígido. El extremo opuesto del muelle móvil 62 en forma de L se fija al bastidor 60, que comprende también un elemento relativamente rígido. En este relé electromagnético, un borde posterior de la armadura 58 hace tope con un borde adyacente del bastidor 60, y el muelle móvil 62 se extiende alrededor de estos bordes de tope, al menos, a través de un ángulo recto de manera que el muelle 62 generará una fuerza de recuperación que tenderá a mover la armadura lejos del devanado
40 54. En otras palabras, cuando el muelle móvil 62 está en una posición neutra, sin tensión la armadura 58 se aleja del núcleo 56.

45 En el relé representado en las Figuras 1 y 2, la armadura 58 se sitúa de manera que cuando la armadura 58 se acopla con el núcleo 56, la armadura 58 se puede inclinar con respecto al núcleo 56. En otras palabras, el borde de tope del bastidor 60 se separa lateralmente más allá de la cara exterior del núcleo 56. Esta inclinación o movimiento basculante se observa mejor en la Figura 5, que muestra la armadura 4 incluyendo el inserto no magnético 20. Sin embargo, en el relé de la técnica anterior, la armadura 58 se inclina también cuando está en acoplamiento con el núcleo. Esta inclinación o movimiento basculante asegura que la armadura 58 y el núcleo 56 se acoplarán en los puntos preestablecidos para asegurar un funcionamiento confiable dentro de las tolerancias dimensionales de fabricación adecuadas. El relé que se muestra en la Figura 1 incluye también: una base 50, una cubierta 52, un
50 terminal de devanado delantero 66, un terminal de devanado posterior 68; un terminal 72 normalmente cerrado, y una resistencia 80.

55 Sin embargo, se debe entender que un inserto no magnético 20 de acuerdo con la presente invención se puede emplear en los relés en los que la orientación precisa de la armadura 4 y del devanado 10 pueda diferir de la presentada aquí. Por ejemplo, un inserto no magnético se puede utilizar en un relé en el que la armadura y el devanado se acoplan entre sí en superficies planas, sustancialmente paralelas.

El contacto directo entre la armadura 4 y el núcleo 8 al final de la función de conmutación de activación es importante para el rendimiento del relé. El contacto directo proporciona una fuerza magnética muy grande, que

básicamente bloquea los dos componentes juntos. Alta resistencia a la vibración y al golpe son beneficios principales dado que es una tensión de desactivación baja, por lo que el relé es menos sensible a las variaciones de tensión después que se ha cerrado.

5 Cuando una corriente fluye a través del devanado o bobinado 10 del relé, la armadura 4 se atrae magnéticamente al núcleo 8. Una fuerza suficiente ejercida por el campo electromagnético superará la fuerza del muelle 62 que tiende a mantener el contacto móvil 64 en acoplamiento con el contacto normalmente cerrado 70. A medida que la armadura 58 se mueve en acoplamiento con el núcleo 56, el contacto móvil 64 entrará primero en acoplamiento con el contacto normalmente abierto 74 y la corriente fluirá entre el contacto móvil 64 y el contacto normalmente abierto 74. La corriente fluirá entre el terminal común 78, fijado al muelle móvil 62, y el terminal normalmente abierto 76.

10 La sobrecarrera del muelle 62 es también deseable para mantener un contacto continuo con suficiente fuerza normal actuando entre el contacto móvil 64 y el contacto normalmente abierto 76. Esta sobrecarrera se logra en el relé de la técnica anterior porque la mayoría de la fuerza de atracción se genera por la acción del campo electromagnético en la armadura 58, que es la masa móvil más grande. La sobrecarrera se consigue haciendo que el contacto móvil 64 acople el contacto normalmente abierto 74 antes del acoplamiento de la armadura 58 con el núcleo 56. El movimiento adicional de la armadura 58 para llegar a su posición asentada sobre el núcleo 56 flexiona la porción del muelle 62 entre la armadura 58 y el contacto móvil 64 y genera una fuerza elástica entre los contactos 64, 74. Esto proporcionará fuerza en los contactos incluso si los contactos se desgastan o los terminales 72, 76 se separan debido a la expansión térmica o por alguna otra razón.

20 Cuando la armadura 58 se atrae más cerca del núcleo 56 por esta fuerza electromagnética, el muelle 62 se flexiona para transferir una mayor fuerza normal a los contactos de acoplamiento 64, 74. Por supuesto, cuanto mayor sea la fuerza que actúe sobre la armadura 58, mayor será el impacto de la armadura 58 en el núcleo 56 y del contacto móvil 64 sobre el contacto normalmente abierto 74. La fuerza generada por la sobrecarrera se dirige, en realidad, contra el movimiento de asentamiento de la armadura 58 en el núcleo 56. Como tal, la misma ayuda en realidad a reducir la velocidad de la armadura 58 antes de su impacto con el núcleo 56. Sin embargo, la fuerza de sobrecarrera contribuye directamente al ruido de desactivación, ya que aunque la fuerza del muelle 62 en el punto de bisagra está actuando para separar el contacto en ausencia de un campo magnético, el muelle de sobrecarrera duplica fácilmente la fuerza de separación durante el poco tiempo en que los contactos 64, 74 siguen en acoplamiento.

30 La fuerza magnética sobre la armadura 58 aumenta casi exponencialmente a medida que se reduce el espacio entre el núcleo 56 y la armadura 58. Normalmente, la fuerza magnética sobre gran parte del intervalo de movimiento de la armadura 58 crece a una tasa similar al aumento de la fuerza de muelle de resistencia. Sin embargo, durante la segunda mitad de la sobrecarrera la fuerza magnética se eleva rápidamente con respecto a la fuerza del muelle. Un fuerte impacto generará más ruido acústico, pero una fuerza de atracción mayor generará también una mayor velocidad de acoplamiento, lo que reducirá la posibilidad de formación de arcos indeseables durante el acoplamiento. Una alta velocidad de acoplamiento y una rápida acumulación de fuerza aseguran de que los contactos 64, 74 tienen suficiente superficie de contacto durante la corriente de irrupción inherente a las cargas de la lámpara para evitar el sobrecalentamiento, fundición y soldadura del contacto. Por lo tanto, una gran fuerza de atracción es deseable, a pesar de que resultará en más ruido acústico en un relé de la técnica anterior, tal como aquél mostrado en el presente documento, y para otras configuraciones de relés de la técnica anterior también.

40 El rendimiento acústico mejorado de relés electromagnéticos que incorporan la presente invención se basa en la constatación de que una contribución significativa y notable de ruido acústico se debe al ruido generado por la armadura 58 en un relé de diseño relativamente estándar. El impacto de la armadura 58 en contra del núcleo del devanado 56 produce un impulso que excita la estructura del relé durante la activación. Durante la desactivación, la armadura 58 impactará contra el brazo de muelle del contacto en algunos diseños. En otros diseños, los impactos del contacto serán la fuente de ruido durante la desactivación. El posible impacto con el muelle es el resultado de prebias y no está relacionado con detener el movimiento de abertura de la armadura 58. En todos los diseños, la armadura 58 se debe detener por algún medio.

50 La presente invención reduce el ruido acústico generado por la armadura 4, proporcionando una suave desaceleración que elimina o reduce sustancialmente el impacto estimulante. La desaceleración se puede lograr situando un inserto en el punto de impacto entre la armadura 4 y el núcleo del devanado 8. Sin embargo, en la realización representada en el presente documento, se ha encontrado que es más ventajoso situar un inserto 20 saliente en un lugar separado del punto de impacto entre la armadura 4 y el devanado 10. Este inserto 20 saliente se acoplará con el núcleo 8 justo antes del momento en que la armadura 4 se acopla con el núcleo 8, aunque se reconoce que el período de tiempo entre el contacto del saliente y el contacto de la armadura puede ser muy corto. Por lo tanto, esta configuración reduce o amortigua el ruido debido al impacto sin que se produzca una degradación significativa en las características de activación o en la fuerza de sujeción que mantiene la armadura 4 en íntimo contacto metálico con el núcleo 8 en la posición de activación.

60 Por tanto, un inserto 20 que tiene un tamaño relativamente pequeño en comparación con la armadura se puede utilizar para lograr una reducción significativa del ruido sin afectar negativamente las características de acoplamiento y desacoplamiento del relé. Un pequeño inserto no magnético 20 dará como resultado solamente una pequeña reducción del material magnético que forma la armadura 4. La sustitución de una porción significativa de la

trayectoria magnética con un material no magnético podría afectar negativamente al rendimiento del relé. Específicamente, la tensión de activación se incrementa por la sustitución de material magnético por no magnético.

Las Figuras 3-7 muestran un inserto no magnético 20 flexible montado en una armadura 4 en un relé electromagnético 2 de otro modo convencional. La armadura 4 se monta sobre un muelle elástico 6 que se fija al bastidor 16. La armadura 4 y el muelle 6 forman un subconjunto que se extiende a lo largo de dos lados de un subconjunto magnético comprende un devanado o bobinado 10, una bobina 22, un núcleo 8 y el bastidor 18. El contacto móvil 12 se monta en el muelle flexible móvil entre un contacto 14 normalmente cerrado y un contacto 16 normalmente abierto. La Figura 3 muestra el conjunto en una posición en la que la corriente no puede fluir entre el contacto móvil 12 y el contacto normalmente abierto 16 con la armadura 4 separada del núcleo 8. En esta posición, existe suficiente fuerza electromagnética para tirar de la armadura 4 hacia el núcleo 8. Un inserto no magnético 20 flexible sobresale de una cara interior de la armadura hacia el núcleo 8, pero el inserto 20 no toca o acopla el núcleo 8 en esta posición. La Figura 4 es un conjunto parcial de los componentes en la misma posición que se muestra en la Figura 3. La base de relé, los contactos 14 y 16 no se muestran de manera que la posición del inserto 20 en relación con la armadura 4 y con el núcleo 8 se observa más fácilmente.

La Figura 5 muestra la posición de la armadura 4 con respecto al núcleo 8 en la posición de activación con el inserto 20 en acoplamiento con el núcleo 8 en una posición separada del punto de contacto principal entre la armadura 4 y el núcleo 8. En esta realización, el núcleo 8 tiene una forma de sección transversal circular y el punto de contacto principal entre la armadura 4 y el núcleo 8 es a lo largo de la periferia del núcleo 8 en el área más alejada del bastidor 18. El inserto 20 saliente semiesférico se acopla con el núcleo 8 cerca de su periferia en un lugar más próximo al bastidor 18. La posición inclinada o basculada de la armadura 4, en relación con el núcleo 8, se muestra claramente. En la realización preferida, la orientación inclinada de la armadura 4, que se extiende localmente en un ángulo agudo con respecto al núcleo 8, no es apreciablemente diferente de la orientación para un relé estándar sin el inserto 20 flexible. Dado que este inserto 20 es flexible o elástico, el inserto 20 se deformará a medida que la armadura 4 impacta el núcleo 8 y a medida que la armadura 4 es arrastrada hacia el núcleo 8 por la fuerza electromagnética generada por la corriente que fluye a través del devanado 10.

Las Figuras 6 y 7 muestran un medio de posicionamiento de un inserto 20 no metálico flexible en una armadura 4. La Figura 6 muestra una armadura 4 con una abertura 24 que se extiende a través de la armadura. Esta abertura 24 se sitúa centralmente y un inserto o saliente 20 se encuentra en esta abertura. También se muestran otras cuatro aberturas auxiliares, que también podrían ser parte de una armadura convencional. Dos de estas aberturas 28 son para remaches de espín. Las otras dos son retenes de choque 26, diseñadas para impactar el bastidor si el relé se hubiese desactivado ese eje específico. Limitarán la deflexión resultante del muelle para que no se produzcan daños. La Figura 7 muestra un inserto que se extiende través de una abertura 24 entre los lados opuestos de la armadura 4 de metal.

Aunque el inserto 20 flexible se monta en la armadura 4 en la realización representativa que se muestra en el presente documento, debe entenderse que el inserto o saliente se sitúa meramente entre la armadura y el núcleo. En la presente realización, el inserto o saliente sobresale de la superficie de la armadura y entra en contacto con el núcleo en el hueco formado por el ángulo entre la armadura y el núcleo. Otras configuraciones se podrían emplear, incluyendo el reemplazo de una porción de la armadura 4 en el punto de contacto entre la armadura 4 y el núcleo 8, en el que el inserto no tiene que sobresalir significativamente más allá de la superficie de la armadura. El inserto o saliente se podría montar también centralmente en la cara del núcleo, en vez de sobre la armadura. Un cuello fino se podría encajar en todo el perímetro del cabezal del núcleo. Otras ubicaciones son posibles, a pesar de que pueden implicar problemas de tolerancia. El inserto o saliente podría actuar entre la armadura 4 y el devanado 10 o algún otro componente. Sin embargo, la ubicación del devanado 10 u otro componente tendría alguna variación con respecto a la cara del núcleo, que controla la ubicación de descanso final de la armadura, y estas ubicaciones son vistas como menos deseable, aunque son opciones permitidas.

La ubicación exacta, tamaño, forma y dureza por durómetro del saliente 20 controlará el alcance y el momento de desaceleración durante la activación. Una buena combinación dará como resultado una mínima desaceleración durante la acumulación de fuerza inicial en el contacto normalmente abierto, seguida por la desaceleración rápida justo antes del impacto. La fuerza de resistencia ofrecida por el inserto o saliente 20 no puede ser lo suficientemente grande como para evitar que la baja cantidad de fuerza magnética presente en la mínima tensión de activación requerida asiente completamente la armadura 4 sobre el núcleo 8.

La medida de la pegajosidad del material del que se forma el inserto o saliente 20 controlará la extensión de la reducción en la velocidad de liberación. Si se emplea pegajosidad, el grado de pegajosidad debe ser equilibrado para proporcionar la reducción de velocidad - ruido sin sacrificar demasiado la velocidad de desactivación.

El saliente o inserto se pueden fabricar de muchas maneras. Una posibilidad sería la de disponer un material flexible o elástico sobre el núcleo o la armadura, posiblemente utilizando un elemento estampado o conformado para ayudar a controlar el tamaño y la forma del saliente mediante el aprovechamiento de la tensión superficial del material elástico. En esta versión, el inserto o saliente no necesita extenderse entre los lados opuestos de la armadura, como se ilustra por la realización representativa. Otra opción sería la de moldear el material en la ubicación adecuada, utilizando una función de moldeo por inserción o sobremoldeo o moldeo por transferencia. Otra alternativa sería la

de moldear el inserto o saliente como una pieza separada y, posteriormente, montar el inserto en un orificio estampado y conformado en la armadura. El inserto o saliente se podría fabricar por extrusión de una tira continua y después, cortar los insertos a la medida con los insertos individuales insertándose en un orificio estampado y conformado.

5 El uretano es un material potencial para su uso en la creación de un inserto o saliente dispensable. Los uretanos se evalúan a 155 °C, lo que puede parecer suficiente para un relé que tiene una temperatura ambiente de relé máxima de 125 °C. Sin embargo, las temperaturas internas pueden ser tan altas como 180 °C durante condiciones de peores casos. La degradación del uretano con el tiempo puede producirse como resultado de estas condiciones. Los primeros experimentos muestran que la degradación no afecta el rendimiento del relé, pero las capacidades de reducción de sonido se ven anuladas o afectadas negativamente. El uretano se endurece sustancialmente a la temperatura de funcionamiento de -30 °C, lo que podría tener efectos perjudiciales en el rendimiento del relé. Sin embargo, a pesar de estos inconvenientes, el uretano parece ser un material adecuado para la reducción de ruido en algunas circunstancias.

10 La silicona presenta características de dureza y de intervalo de temperatura casi ideales para uso en la formación del inserto o saliente. Sin embargo, las siliconas estándar son incompatibles con los relés ya que el material no curado emite gases y se vuelve a depositar en superficies cercanas. El calor de la formación de arcos puede convertir cualquier material no curado, que se haya recogido en los contactos, en vidrio y evitar que el relé lo conduzca. Sin embargo, versiones especiales de silicona formulada con una emisión extremadamente baja de gases o pérdida de peso están disponibles. Entre ellas se encuentran las formulaciones, que fueron desarrolladas para su uso en el espacio en el que la combinación de altas temperaturas y vacío acelera drásticamente el fenómeno de emisión de gases. Estas y otras siliconas de baja volatilidad, deben ser aceptables para el uso dentro de un relé, especialmente en las muy pequeñas cantidades necesarias para la implementación de la presente invención. Otros materiales de caucho más tradicionales, más adecuados para el moldeo y extrusión, serían también adecuados para conformar el inserto o saliente.

15 El inserto o saliente se ha descrito como un material no magnético, a pesar de que debe entenderse como un término relativo. El inserto o saliente se diseña para reducir el ruido durante el impacto y, por lo tanto, será generalmente un material no metálico. Sin embargo, un material polimérico con material de relleno magnético podría ser adecuado para su uso, en cuyo caso la expresión material no magnético debería interpretarse en el sentido relativamente no magnético.

20 En la medida en que la realización representada en el presente documento solo se ha mencionado específicamente como una realización representativa, y debido a que la presente invención es igualmente aplicable a otras configuraciones de relé estándares, y puesto que se han descrito una serie de modificaciones, debe ser evidente que la invención se define en términos de las siguientes reivindicaciones y no está limitada a las realizaciones específicas mostradas o descritas en el presente documento.

35

REIVINDICACIONES

1. Un relé electromagnético (2) que presenta características de bajo nivel de ruido acústico tras el acoplamiento y desacoplamiento de los contactos de relé (12, 16), comprendiendo el relé electromagnético:
 - 5 un subconjunto magnético (8, 10) que incluye un núcleo (8);
 - una armadura (4) atraída hacia el núcleo (8) por una fuerza magnética, llevando el movimiento de la armadura (4) hacia el núcleo (8) a los contactos de relé (12, 16) en acoplamiento mutuo;
 - un muelle (6) que actúa para mover la armadura (4) a una posición en la que se desacoplan los contactos de relé (12, 16); y
 - 10 un inserto (20) en acoplamiento tanto con la armadura (4) como con el subconjunto magnético (8, 10) cuando la armadura (4) se mueve hacia el núcleo (8), comprendiendo el inserto (20) medios para reducir el ruido acústico a medida que los contactos de relé (12, 16) se acoplan, **caracterizado porque** el relé está configurado de tal manera que cuando la armadura (4) es atraída hacia el núcleo (8) por la fuerza magnética, la armadura (4) se acopla con el núcleo (8) y la armadura (4) se mantiene en contacto directo con el núcleo (8).
- 15 2. El relé electromagnético (2) de la reivindicación 1, en el que el inserto (20) es un inserto no magnético.
3. El relé electromagnético de la reivindicación 2, en el que el inserto no magnético (20) comprende una protuberancia aislante.
4. El relé electromagnético de la reivindicación 2 o 3, en el que el inserto no magnético (20) comprende una protuberancia resiliente.
- 20 5. El relé electromagnético de la reivindicación 2, 3 o 4, en el que el inserto no magnético (20) comprende una protuberancia deformable.
6. El relé electromagnético de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, en el que el inserto no magnético (20) se acopla con el núcleo (8) a medida que la armadura (4) entra en acoplamiento con el núcleo (8).
7. El relé electromagnético de la reivindicación 6, en el que el inserto no magnético (20) y la armadura (4) acoplan el núcleo (8) en ubicaciones separadas en el núcleo (8).
- 25 8. El relé electromagnético de la reivindicación 7, en el que la armadura (4) está inclinada con respecto al núcleo (8) cuando está en acoplamiento con el núcleo (8), de modo que la armadura (4) acopla un punto definido en el núcleo (8), acoplando el inserto (20) no magnético el núcleo (8) en un segundo punto opuesto al primer punto.
9. El relé electromagnético de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 8, en el que el inserto no magnético (20) tiene una forma semiesférica.
- 30 10. El relé electromagnético de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9, en el que el inserto no magnético (20) está montado en un orificio (24) que se extiende a través de la armadura (4) y el inserto no magnético (20) se extiende más allá de un lado de la armadura (4).
11. El relé electromagnético de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 10, en el que el contacto móvil (12) está montado en el muelle (6) y el muelle (6) está fijado a una cara posterior de la armadura (4) y en el que el inserto no magnético (20) sobresale desde una cara delantera de la armadura (4).
- 35 12. El relé electromagnético de cualquier reivindicación anterior, en el que el inserto (20) está unido a la armadura (4).
13. El relé electromagnético de cualquier reivindicación anterior, en el que el inserto (20) y la armadura (4) acoplan bordes opuestos del núcleo (8).
- 40 14. El relé electromagnético de cualquier reivindicación anterior, en el que la armadura (4) está inclinada con respecto al núcleo (8) cuando la armadura (4) se acopla con el núcleo (8).
15. El relé electromagnético de una cualquiera de cualquier reivindicación anterior, en el que el inserto (20) se acopla con el núcleo (8) antes del acoplamiento de la armadura (4) y el núcleo (8).
- 45 16. El relé electromagnético de una cualquiera de cualquier reivindicación anterior, en el que el inserto (20) comprende un elemento de moldeado.
17. El relé electromagnético de una cualquiera de cualquier reivindicación anterior, en el que el inserto (20) comprende un elemento de caucho.
- 50 18. El relé electromagnético de una cualquiera de cualquier reivindicación anterior, en el que los contactos de relé (12, 16) se acoplan antes del acoplamiento de la armadura (4) con el núcleo (8).

19. El relé electromagnético de cualquier reivindicación anterior, en el que uno de los contactos de relé (12, 16) está montado en el muelle (6) y el muelle (6) está fijado a la armadura (4), dando como resultado la sobrecarrera de la armadura (4), después de que los contactos de relé (12, 16) se acoplan, la flexión del muelle (6) para aumentar la fuerza de contacto entre los contactos de relés (12, 16), estando el inserto (20) situado de manera que permita la sobrecarrera.

5

TÉCNICA
ANTERIOR

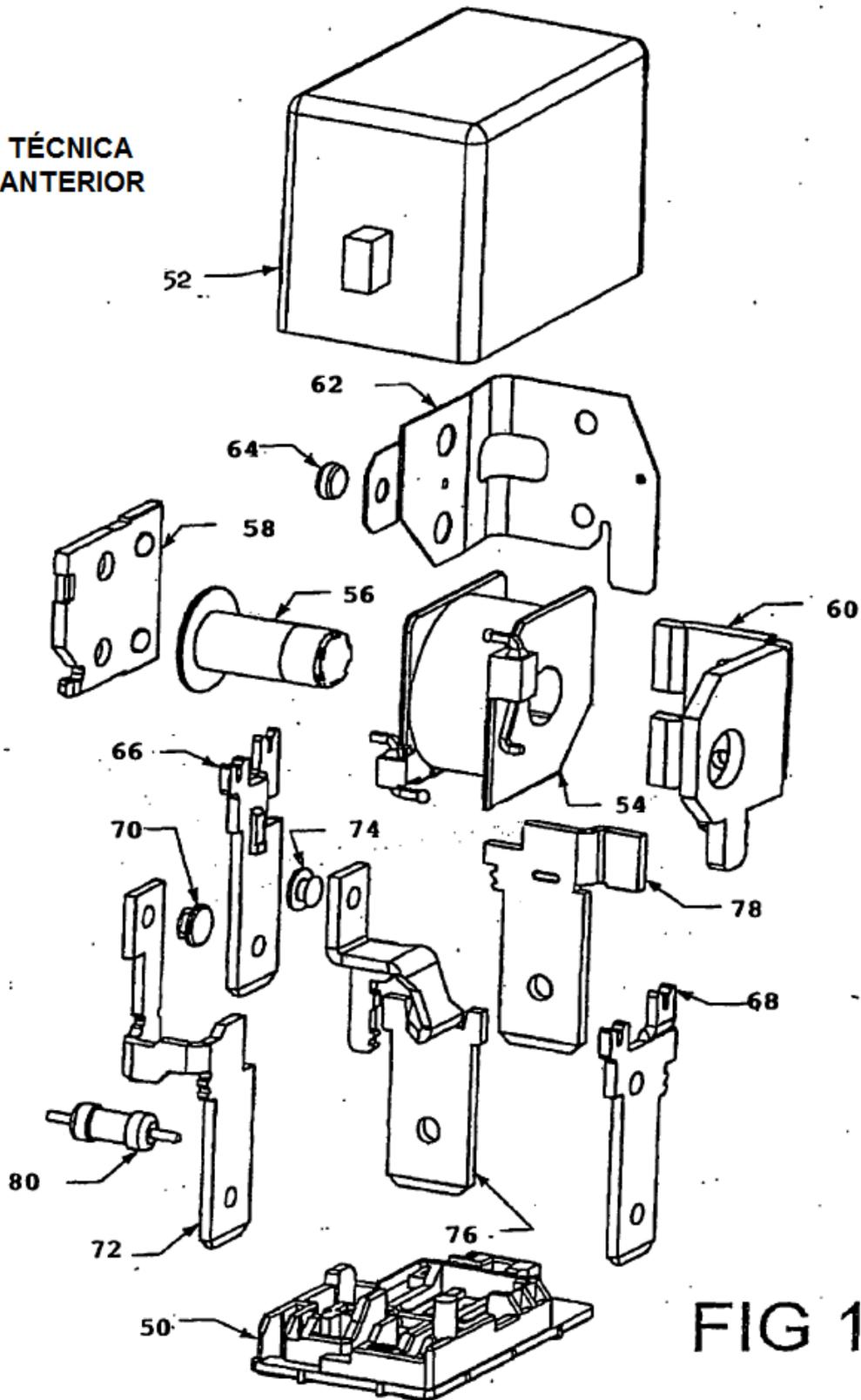
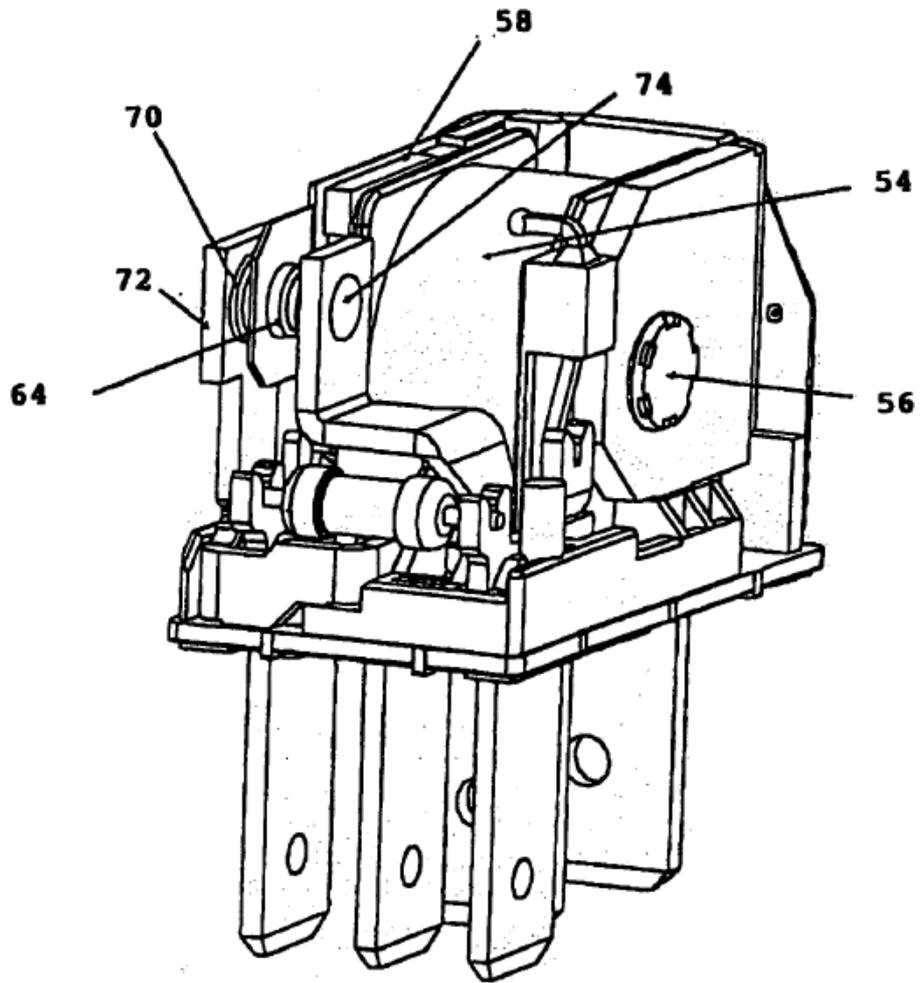
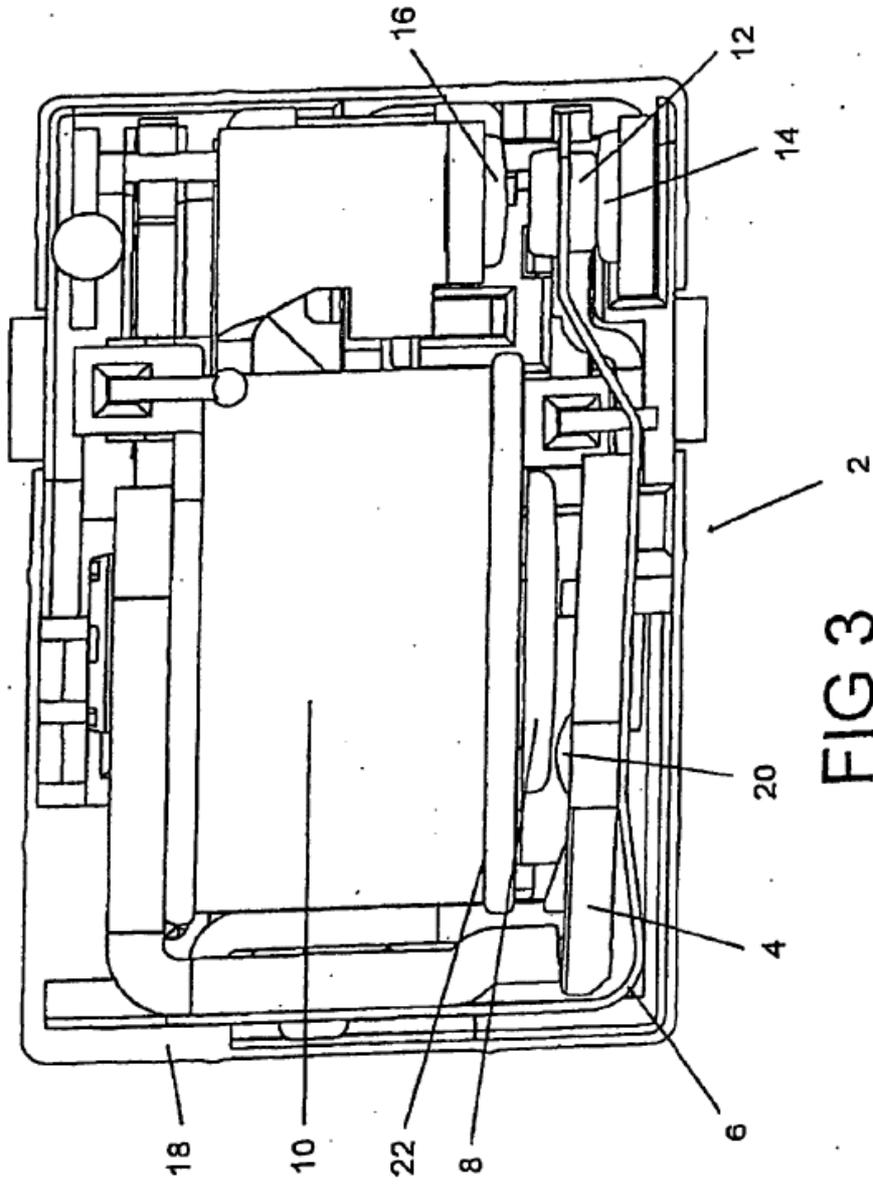


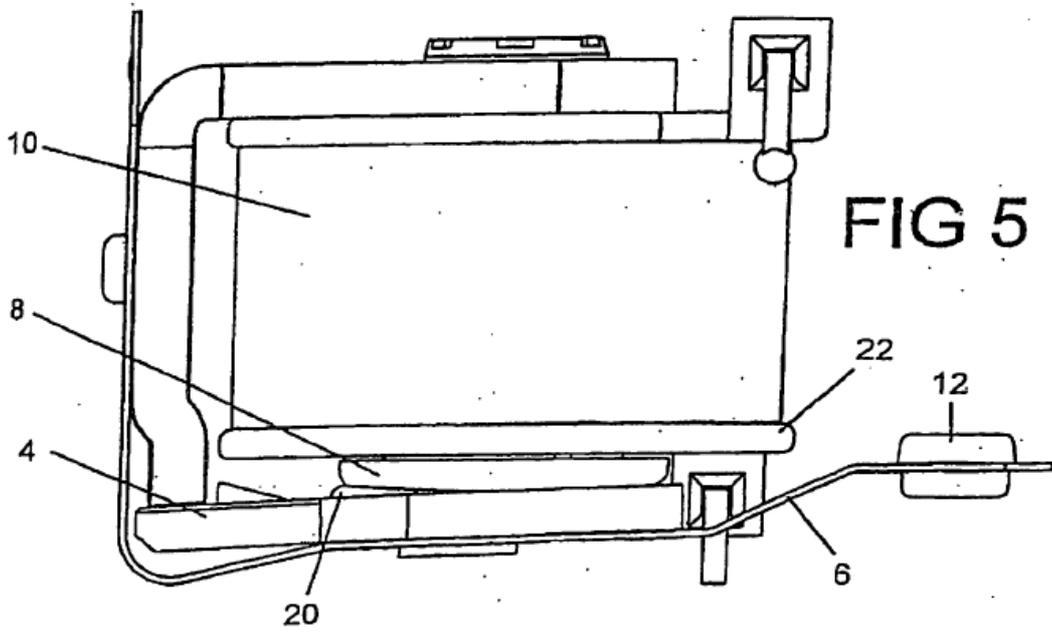
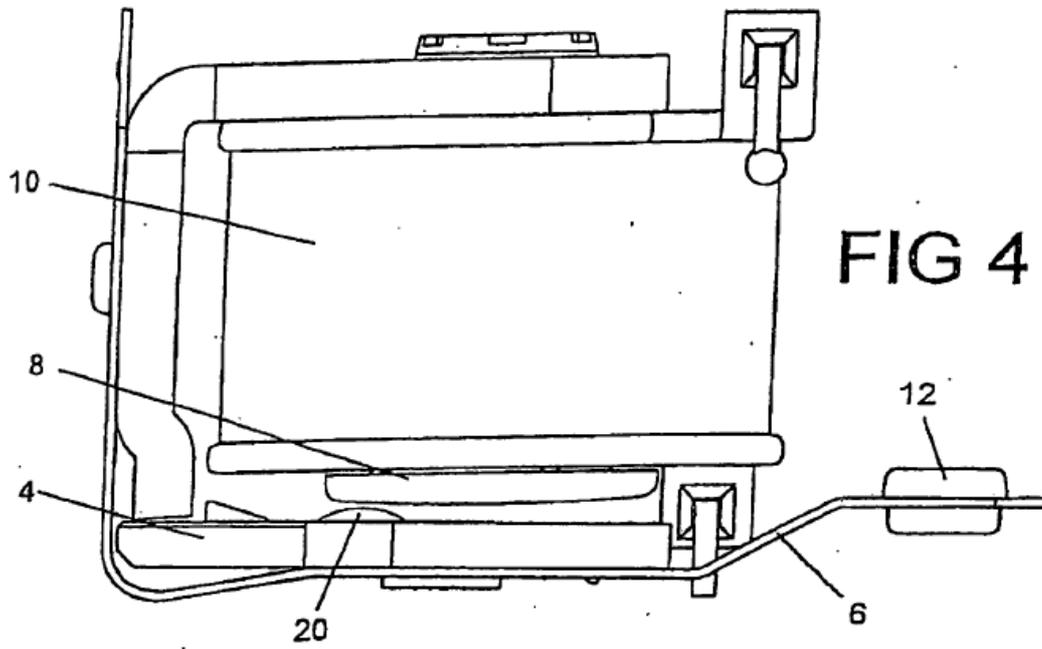
FIG 1



TÉCNICA
ANTERIOR

FIG 2





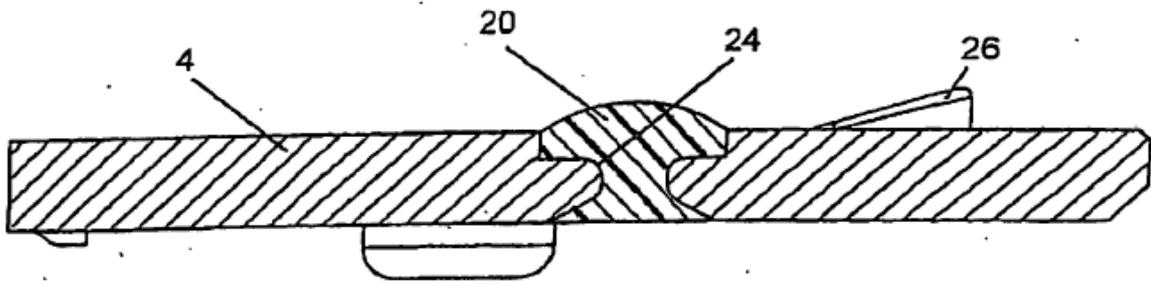
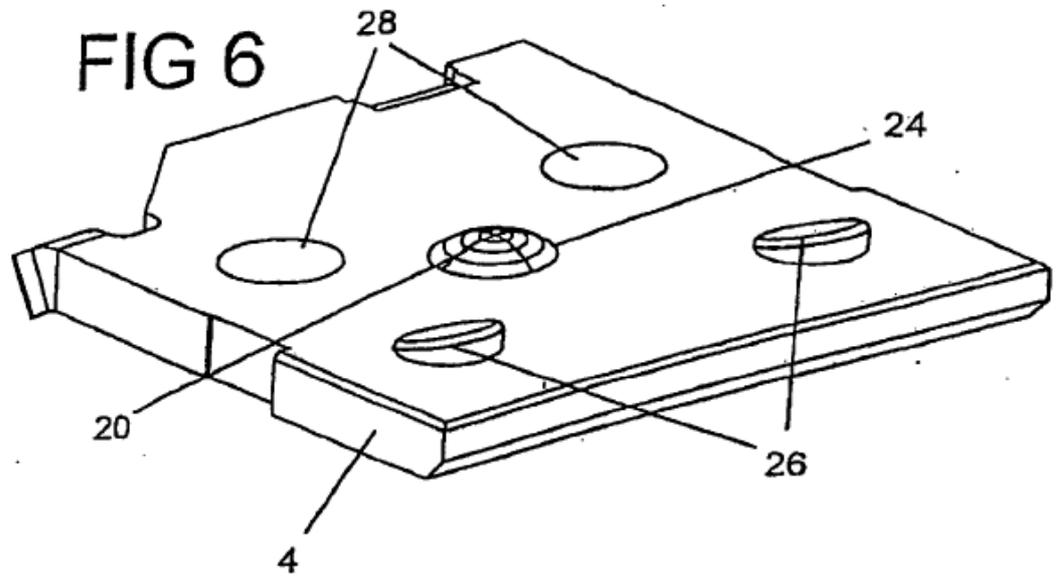


FIG 7

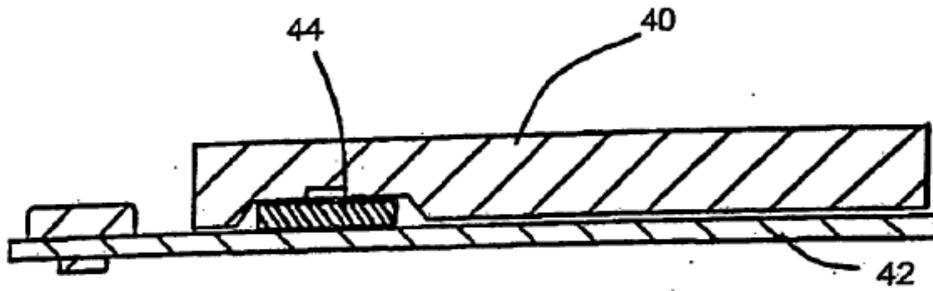


FIG 8
TÉCNICA
ANTERIOR