



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **1 069 893**

⑫ Número de solicitud: U 200900399

⑮ Int. Cl.:
H01Q 15/00 (2006.01)
H01Q 1/00 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

⑫ Fecha de presentación: **02.03.2009**

⑪ Solicitante/s: **José Luis Marina Moreno**
c/ Argentina, nº 6
28944 Fuenlabrada, Madrid, ES

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **20.05.2009**

⑭ Inventor/es: **Marina Moreno, José Luis**

⑯ Agente: **Pérez y Gómez de Zamora, Carlos**

⑰ Título: **Dispositivo de filtro amplificador para antenas de radar perfeccionado.**

ES 1 069 893 U

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de filtro amplificador para antenas de radar perfeccionado.

Objeto de la invención

La invención, tal como expresa el enunciado de la presente memoria descriptiva, se refiere a un dispositivo de filtro amplificador para antenas de radar perfeccionado, aportando a la función a que se destina ventaja y características de novedad, que se describirán en detalle más adelante, que suponen una mejora frente a lo ya conocido en este campo.

En particular, el objeto de la invención se centra en un dispositivo, concretamente un filtro, del tipo que consigue aumentar sensiblemente la capacidad de captación de una antena de radar, el cual presenta una serie de perfeccionamientos que mejoran sustancialmente sus prestaciones y efectividad, concretamente en relación al espacio que ocupa y al ángulo de apertura que abarca.

Campo de aplicación de la invención

El campo de aplicación de la presente invención se encuadra dentro del sector técnico de las antenas de radar de vehículos móviles, mejorando su eficacia y evitando posibles fugas de frecuencias no deseadas.

Antecedentes de la invención

Como es sabido, en el ámbito de la aplicación práctica de la invención, los sistemas detectores de señales de radar actuales, en las frecuencias 34,360/35,5000 y 24,125 Ghz, no siempre tienen la ganancia adecuada, que permita su detección de una manera fiable y con la distancia suficiente referida al foco emisor, además, cuando se realiza el filtrado de las fugas indeseadas de las frecuencias 10 y 14,5 Ghz, producidas por el oscilador local, la pérdida puede ser aún mayor.

Además, una de las normativas de telecomunicaciones, no solo recomienda, sino que exige, que las señales de los equipos de telecomunicaciones deben ceñirse y depurarse a las bandas de frecuencias asignadas y además, se deben evitar las radiaciones de fugas que no correspondan a las bandas asignadas para su trabajo, en este caso 34,360/35,5000 y 24,125 Ghz.

En este sentido, cabe señalar que, en relación al estado de la técnica, el propio solicitante es ya titular de un Modelo de Utilidad nº ES1068228U, relativo a un "Filtro amplificador para antenas de radar", en el que se describe un dispositivo del tipo que aquí concierne, el cual, si bien cumple satisfactoriamente con los objetivos para los que está destinado, presenta ciertos aspectos susceptibles de ser mejorados, siendo este el objetivo esencial de la presente invención.

De forma resumida, el filtro descrito y reivindicado en dicho Modelo de Utilidad, está constituido por un bloque metálico para la inserción de la antena de radar, dotado de un conjunto amplificador que comprende un primer amplificador tronco piramidal que comunica con el exterior por su base mayor y que, por la menor se conecta a una guía de ondas recta, tras la que se dispone de una guía de ondas curva, rematándose por la extremidad opuesta de esta, con un cuerpo cónico adaptado a la salida del conjunto receptor a la entrada de la antena de radar, habiéndose previsto, en correspondencia con el elemento amplificador tronco piramidal, un filtro microondas diseñado para dejar pasar las frecuencias de 34,3/ 35,5 y 24,1 Ghz e impedir la transmisión hacia el exterior de la frecuencia del oscilador local comprendida entre 10 y 11 Ghz.

Por su parte, dicho filtro microondas está constituido por una fina chapa metálica, en la que se definen dos o tres partes huecas o resonadores y tres o cuatro partes metálicas o septum, habiéndose previsto la existencia de varios tipos de filtro dependiendo de las frecuencias de trabajo.

Pues bien, a partir de dicho dispositivo, se plantea la creación de un dispositivo de filtro mejorado cuyos perfeccionamientos están encaminados, por una parte, a reducir su tamaño y peso, sin que por ello pierda las ventajosas propiedades con que cuenta, como son el poder de filtrado y la amplificación, y, por otra parte, el aumento del haz de apertura en detrimento de la amplificación, puesto que en el modelo existente, se considera que es excesivo.

Por otra parte, el nuevo dispositivo que se propone, no se considera necesario que sea multi-antena, premisa que cumple el modelo anterior, ya que actualmente solo se comercializa un modelo de antena cuya ganancia y bajo poder de emisión del Oscilador Local (LO) plantea la sustitución de modelos anteriores.

Explicación de la invención

Así, y tal como se ha mencionado, el dispositivo de filtro amplificador para antenas de radar perfeccionado que la presente invención propone se basa en la configuración del modelo de filtro amplificador anteriormente descrito y en la disposición de la nueva antena, por lo que el dispositivo ahora preconizado comparte algunos elementos comunes, rediseñados para su optimización e incorpora otros nuevos por las premisas anteriormente citadas, estando los deta-

lles caracterizadores que lo distinguen, adecuadamente recogidos en las reivindicaciones finales que acompañan a la presente memoria descriptiva.

En consecuencia, pues, el dispositivo de filtro amplificador para antenas de radar perfeccionado resuelve de manera satisfactoria la problemática anteriormente expuesta con un menor tamaño y un mayor ancho de haz. Además, también se mejora el exceso discriminatorio acentuado que poseía el modelo anterior a la polarización, y como resultado se mejora, aún más, la eficiencia de las antenas de radar, evitándose posibles fugas de frecuencias no deseadas que pueden ser mayores por un exceso de amplificación.

De forma concreta, el dispositivo de filtro en cuestión permite amplificar de forma óptima y depurar las frecuencias asignadas de 34,360/35,500 y 24,125 Ghz, realizar un filtrado de las frecuencias indeseadas del LO, prácticamente en su totalidad, aumentar el haz de focalización de la antena y conseguir una menor discriminación de la polaridad.

Para ello, el dispositivo está constituido a partir de un bloque o cuerpo metálico dividido en dos partes, en ambas de las cuales se sitúa un elemento amplificador de forma simétrica, de manera que se comunica con el exterior ya que es el encargado de recibir las señales de radar.

La configuración este elemento amplificador es la de un hueco tronco piramidal, cuya parte mayor está dispuesta hacia el exterior, mientras que la menor se une a una guía de ondas recta, calculada para la transmisión a través de ella, de las frecuencias de 34,360/35,500 y 24,125 GHz de acuerdo a las longitudes de onda correspondientes.

Esta guía de ondas recta se adapta a los elementos de la caja de radiofrecuencia (RF) de la antena de radar. Para una mayor precisión en esta adaptación, se duplican los elementos de la caja de RF de la antena en el cuerpo metálico constituyente del dispositivo.

Mediante la descrita disposición se consigue, ventajosamente, suprimir el cono adaptador y las pérdidas y reflexiones que se pudieran producir.

En la guía de ondas recta se dispondrá de un filtro de microondas, este filtro puede realizarse de forma tallada en el interior del mismo por mecanizado, pudiendo ser un filtro de IRIS longitudinal o transversal. Este filtro será el encargado de dejar pasar especialmente las frecuencias de 34,360/35,500 y 24,125 GHz e impedir la transmisión hacia el exterior de la frecuencia del oscilador local (LO) comprendidas entre los 10 y los 14,5 GHz que constituyen las frecuencias de fugas no deseada de las antenas.

Al final de esta guía de ondas se sitúa una conexión a la línea micro-strip del circuito electrónico de la antena de radar.

La tapa de cierre de la parte ancha del elemento amplificador dispuesta hacia el exterior está realizada con materiales transparentes a las frecuencias de microondas utilizadas, además dispone de la capacidad para la adaptación de lentes de Fresnel, insertadas en dicha tapa que permiten un funcionamiento correcto de la antena tanto en polarización vertical como horizontal.

Para conseguir un filtrado casi total de las frecuencias no deseadas, se recurre, además de al filtro de microondas y la propia estructura metálica del filtro amplificador, a condensadores pasa-muros de baja capacidad que reducen prácticamente a 0 el modo común de estas frecuencias no deseadas a través del cable de alimentación y datos de la antena. Estos condensadores se sitúan en una cavidad totalmente independiente en uno de los bloques del filtro.

A partir de la estructura anteriormente descrita del dispositivo de filtro amplificador para antenas de radar perfeccionado que la presente invención preconiza, se derivan una serie de ventajas, entre las que cabe destacar las siguientes:

- Amplificación importante de las señales en las bandas asignadas de 34,360/35,500 y 24,125 Ghz, hasta conseguir una ganancia de 20 ó 21 decibelios según el modelo, aumentando la fiabilidad de detección de las mismas con un mayor ángulo de apertura y menor efecto polarizador.

- Eliminación de las frecuencias de fugas no deseadas de 10 a 14,5 GHz producidas por el oscilador local incluso en el modo común de transmisión producido en el cable de alimentación y datos, evitando así que la emisión de dicha señal pueda interferir en otros sistemas de telecomunicación.

- Integración del filtro en la misma pieza del modulo amplificador y guía de ondas, lo que evita desacoplamientos mecánicos y eléctricos, mediante el tallado del filtro en la propia guía de ondas, así mismo se facilita el montaje del mismo.

- Un menor tamaño, mediante la optimización del elemento amplificador y su aplicación a un único modelo de antena.

- Optimización de la calidad de las señales de radar, no existiendo pérdidas ya que el circuito de la antena se fija directamente a la caja del dispositivo objeto de esta invención.

El dispositivo de filtro amplificador para antenas de radar perfeccionado propuesto representa, pues, una estructura innovadora de características estructurales y constitutivas desconocidas hasta ahora para tal fin, razones que unidas a su utilidad práctica, la dotan de fundamento suficiente para obtener el privilegio de exclusividad que se solicita.

5 Descripción de los dibujos

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva, como parte integrante de la misma, de un juego de planos, en los que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado lo siguiente:

Las figuras número 1 y 2.- Muestran sendas vistas en planta, respectivamente de la parte superior o tapa principal y de la parte inferior o base, del cuerpo metálico que conforma el dispositivo de filtro amplificador para antenas de radar perfeccionado objeto de la invención, en un ejemplo de realización preferido del mismo, apreciándose en ellas las principales partes que comprende así como su configuración y disposición.

La figura número 3.- Muestra una vista en sección longitudinal de la parte superior o tapa principal del cuerpo del dispositivo mostrada en la figura 1.

La figura número 4.- Muestra una vista en perspectiva de la parte inferior o base del cuerpo conformante del dispositivo mostrado en la figura 2.

Las figuras número 5 y 6.- Muestran otros dos ejemplos de la parte inferior o base del cuerpo conformante del dispositivo, en los que cambia la configuración del filtro.

25 Realización preferente de la invención

A la vista de las mencionadas figuras, y de acuerdo con la numeración adoptada, se puede observar en ellas un ejemplo de realización preferente de la invención, la cual comprende las partes y elementos que se indican y describen en detalle a continuación.

Así, tal como se aprecia en dichas figuras, el dispositivo en cuestión está, esencialmente, constituido a partir de un cuerpo metálico dividido en dos partes (1,2) consistentes en una parte superior o tapa principal (1), mostrada en las figuras 1 y 2, y una parte inferior o base (2) mostrada en las figuras 3 y 4, en ambas de las cuevas se sitúa un elemento amplificador (3) de forma simétrica, y que es el encargado de recibir las señales de radar.

Dicho elemento amplificador (3) está conformado por un hueco cuya configuración adopta la forma de una bocina tronco piramidal que, tal como se ha señalado, se divide simétricamente entre la tapa principal (1) y la base (2) del cuerpo metálico conformante del dispositivo.

En este punto, cabe señalar que, si bien las dimensiones de dicho elemento amplificador (3) pueden variar según esté configurado para 20 dB (decibelios), 21 dB o más, es importante que sean proporcionales. Así, pues, para 20 dB, las medidas serán L: 45,37 mm x H: 40,79 mm x E: 30,21 mm; y para 21 dB serán L: 58,46 mm x H: 45,77 mm x E: 33,9 mm

Siguiendo con la invención, el descrito elemento amplificador (3) está dispuesto de forma que la parte mayor del hueco tronco piramidal que lo conforma queda orientada hacia el exterior, situándose frente a ella una tapa de cierre (4), realizada en material transparente a las frecuencias de microondas utilizadas para prevenir los agentes atmosféricos.

Por su parte, el extremo opuesto del elemento amplificador (3), es decir, la parte menor del hueco en forma de bocina tronco piramidal se une a una guía de ondas recta (5), calculada para la transmisión a través de ella, de las frecuencias de 34,360/35,500 y 24,125 GHz de acuerdo a las longitudes de onda correspondientes.

Esta guía de ondas recta (5) está calculada de forma manual mediante afinamiento de un modelo mecánico, de tal forma que presta el mayor rendimiento posible. Sus dimensiones dependen del tamaño de la caja moldeada original alojada en el circuito impreso de la antena de radar. Sus dimensiones para el ejemplo propuesto son 8,00 x 4,00 mm.

Por otra parte, en la guía de ondas recta (5) se dispone el filtro microondas, el cual, tal como se aprecia en las figuras 4 a 6, presenta la particularidad de estar constituido por segmentos (6), conformados por pequeñas inserciones metálicas en la guía de ondas (5) y resonadores (7), que son los huecos existentes entre los antedichos segmentos (6).

Este filtro puede realizarse con cualquier tipo de modelo. Las figuras 4 a 6 muestran diferentes ejemplos de filtros de inserción de metal y de iris tanto simétrico como asimétrico, en los que se calcula las diferentes frecuencias de paso en función de las frecuencias de trabajo.

Es importante señalar que los descritos filtros se han de calcular con gran precisión y ser realizados de igual forma.

A continuación se detallan las medidas de los ejemplos representados en las antedichas figuras 4 a 6, debiendo mencionarse que, en su cálculo, se ha tenido en cuenta el diámetro de la fresa que se utilizara para su fresado en el

ES 1 069 893 U

material metálico. También se ha tenido en cuenta el espesor de material necesario para asegurar una buena calidad de acabado y su fragilidad.

Así, los ejemplos concretos mostrados en las figuras 4, 5 y 6, respectivamente, presentan las siguientes dimensiones:

Filtro figura 4. *Iris con desplazamiento y teniendo en cuenta el radio de la fresa*

Radio de la fresa: 0,5 mm

Separación entre elementos: 8,48 mm

Grosor del material: 0,5 mm

Apertura Iris 1 y 3: 5,06 mm

Apertura Iris 2: 4,46 mm

Filtro de la figura 5. *Iris centrado y teniendo en cuenta el radio de la fresa*

Radio de la fresa: 0,5 mm

Separación entre elementos: 8,60 mm

Grosor del material: 0,5 mm

Apertura Iris 1 y 3: 3,30 mm

Apertura Iris 2: 3,70 mm

Filtro mostrado en la figura 6. *Filtro de inserción de metal*

Separación entre segmentos: 8,66 mm

Grosor del material: 0,5 mm

Segmentos 1° y 3°: 0,49 mm

Segmento 2°: 2,53 mm

Tal como se aprecia, pues, en las citadas figuras 4, 5 y 6, en la guía de ondas recta (5) se dispone de un filtro de microondas, que puede realizarse de forma tallada en el interior del mismo por mecanizado, pudiendo ser un filtro de IRIS longitudinal o transversal.

Este filtro será el encargado de dejar pasar especialmente las frecuencias de 34,360/35,500 y 24,125 GHz e impedir la transmisión hacia el exterior de la frecuencia del oscilador local (LO) comprendidas entre los 10 y los 14,5 GHz que constituyen las frecuencias de fugas no deseada de las antenas.

Al final de la guía de ondas recta (5) se sitúa una conexión (8) a la línea micro-strip del circuito electrónico de la antena de radar. Dicha conexión (8) está calculada para una buena conexión en el estañado del circuito de la antena.

Finalmente es importante destacar que para conseguir un filtrado casi total de las frecuencias no deseadas, se recurre, además de al filtro de microondas y la propia estructura metálica del filtro amplificador, a condensadores pasa-muros de baja capacidad que reducen prácticamente a 0 el modo común de estas frecuencias no deseadas a través del cable de alimentación y datos de la antena. Estos condensadores (no representados) se sitúan en una cavidad totalmente independiente en una de las dos partes, la tapa principal (1) o la base (2), conformantes del cuerpo metálico constituyente del dispositivo.

Descrita suficientemente la naturaleza de la presente invención, así como la manera de ponerla en práctica, no se considera necesario hacer más extensa su explicación para que cualquier experto en la materia comprenda su alcance y las ventajas que de ella se derivan, haciendo constar que, dentro de su esencialidad, podrá ser llevada a la práctica en otras formas de realización que difieran en detalle de la indicada a título de ejemplo, y a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba siempre que no se altere, cambie o modifique su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

5 1. Dispositivo de filtro amplificador para antenas de radar perfeccionado, del tipo destinado a aumentar sensible-
mente la capacidad de captación de una antena de radar y que cuenta con un bloque para la inserción de la antena de
radar, comprendiendo un conjunto amplificador que comunica con el exterior con una tapa en material transparente a
las frecuencias de microondas y se conecta a una guía de ondas, con un filtro microondas en el que se definen partes
huecas o resonadores y partes metálicas, **caracterizado** por el hecho de el bloque para la inserción de la antena de
10 radar está constituido por un cuerpo metálico dividido en dos partes (1, 2) consistentes en una parte superior o tapa
principal (1) y una parte inferior o base (2) en ambas de las cuales se sitúa un elemento amplificador (3) de forma
simétrica, el cual está conformado por un hueco cuya configuración adopta la forma de una bocina tronco piramidal
que se divide simétricamente entre la tapa principal (1) y la base (2) del cuerpo metálico conformante del dispositivo,
el cual por su parte mayor queda orientado hacia el exterior, situándose frente a ella la tapa de cierre (4), realizada en
15 material transparente a las frecuencias de microondas utilizadas para prevenir los agentes atmosféricos, y cuya parte
menor se une a una única guía de ondas recta (5), calculada para la transmisión a través de ella, de las frecuencias
de 34,360/35,500 y 24,125 GHz de acuerdo a las longitudes de onda correspondientes, en la que se dispone el filtro
microondas, encargado de dejar pasar las frecuencias de 34,360/35,500 y 24,125 GHz e impedir la transmisión hacia
el exterior de la frecuencia del oscilador local (LO) comprendidas entre los 10 y los 14,5 GHz que constituyen las
20 frecuencias de fugas no deseada de las antenas; en que, al final de la guía de ondas recta (5) se sitúa una conexión (8)
a la línea micro-strip del circuito electrónico de la antena de radar.

25 2. Dispositivo de filtro amplificador para antenas de radar perfeccionado, según la reivindicación 1, **caracterizado**
por el hecho de que el filtro microondas dispuesto en la guía de ondas recta (5) está constituido por segmentos (6),
conformados por pequeñas inserciones metálicas en dicha guía de ondas (5) y resonadores (7), determinados por los
huecos existentes entre los antedichos segmentos (6).

30 3. Dispositivo de filtro amplificador para antenas de radar perfeccionado, según la reivindicación 2, **caracterizado**
por el hecho de que el filtro microondas dispuesto en la guía de ondas recta (5) combina filtros de inserción de metal
y de iris tanto simétrico como asimétrico, en los que se calcula las diferentes frecuencias de paso en función de las
frecuencias de trabajo.

35 4. Dispositivo de filtro amplificador para antenas de radar perfeccionado, según la reivindicación 2, **caracterizado**
por el hecho de que el filtro microondas dispuesto en la guía de ondas recta (5) está realizado de forma tallada en el
interior del mismo por mecanizado.

5. Dispositivo de filtro amplificador para antenas de radar perfeccionado, según la reivindicación 2, **caracterizado**
por el hecho de que el filtro microondas dispuesto en la guía de ondas recta (5) es un filtro de IRIS longitudinal o
transversal.

40 6. Dispositivo de filtro amplificador para antenas de radar perfeccionado, según la reivindicación 1, **caracterizado**
por el hecho de que en una cavidad independiente, de alguna de las dos partes, la tapa principal (1) o la base (2),
conformantes del cuerpo metálico constituyente del dispositivo, se contempla la incorporación de condensadores pasa-
muros de baja capacidad que reducen el modo común de las frecuencias no deseadas a través del cable de alimentación
y datos de la antena, los cuales condensadores se suman al filtro de microondas y la propia estructura metálica del filtro
45 amplificador.

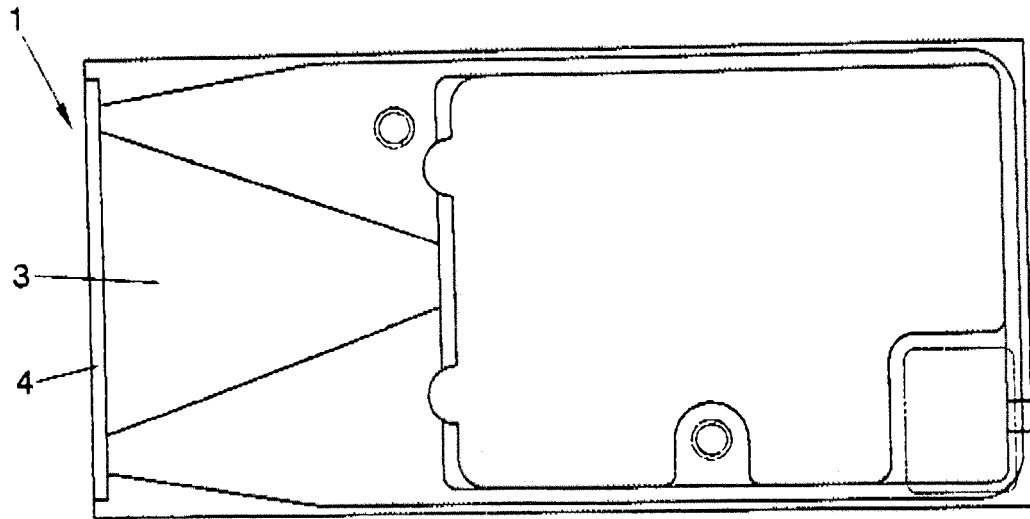


FIG. 1

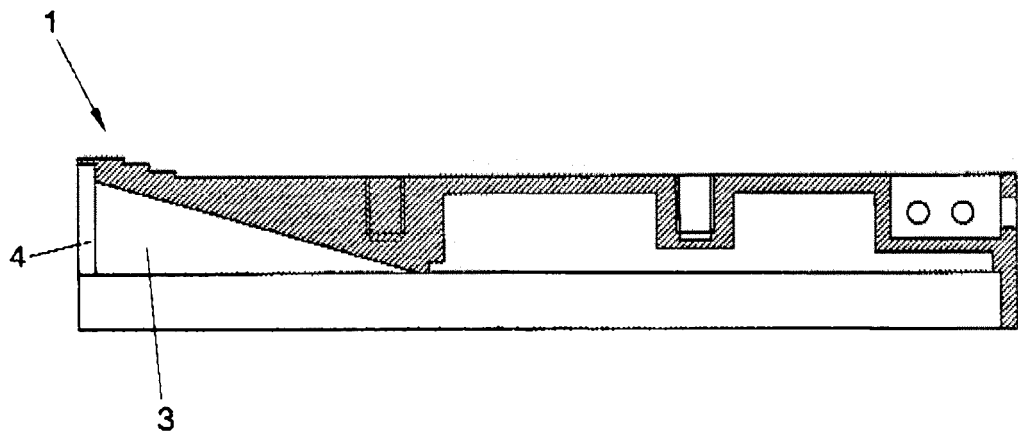


FIG. 2

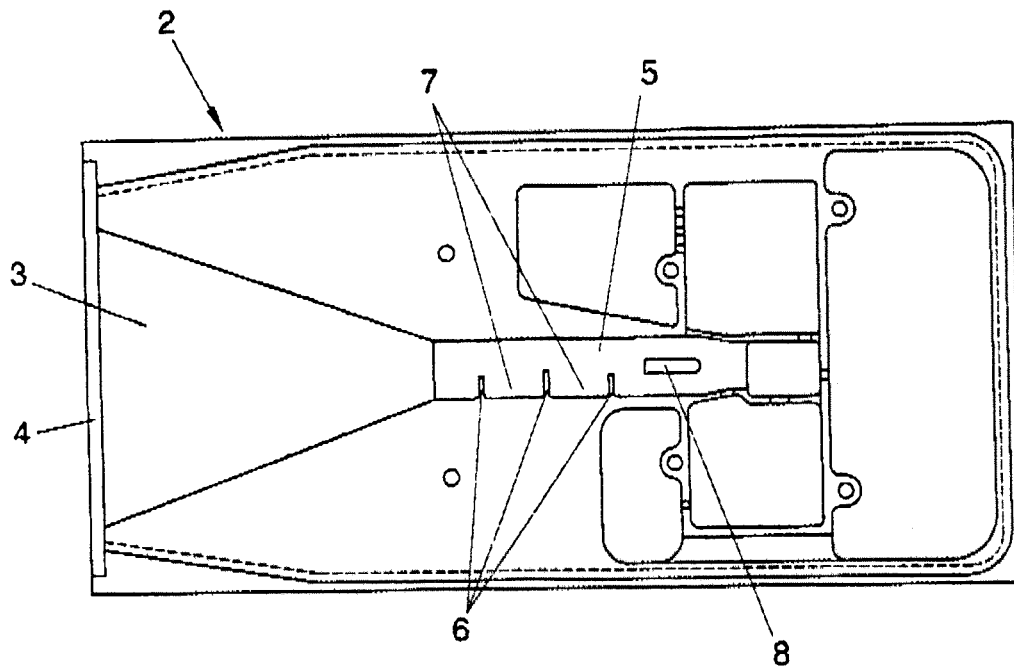


FIG. 3

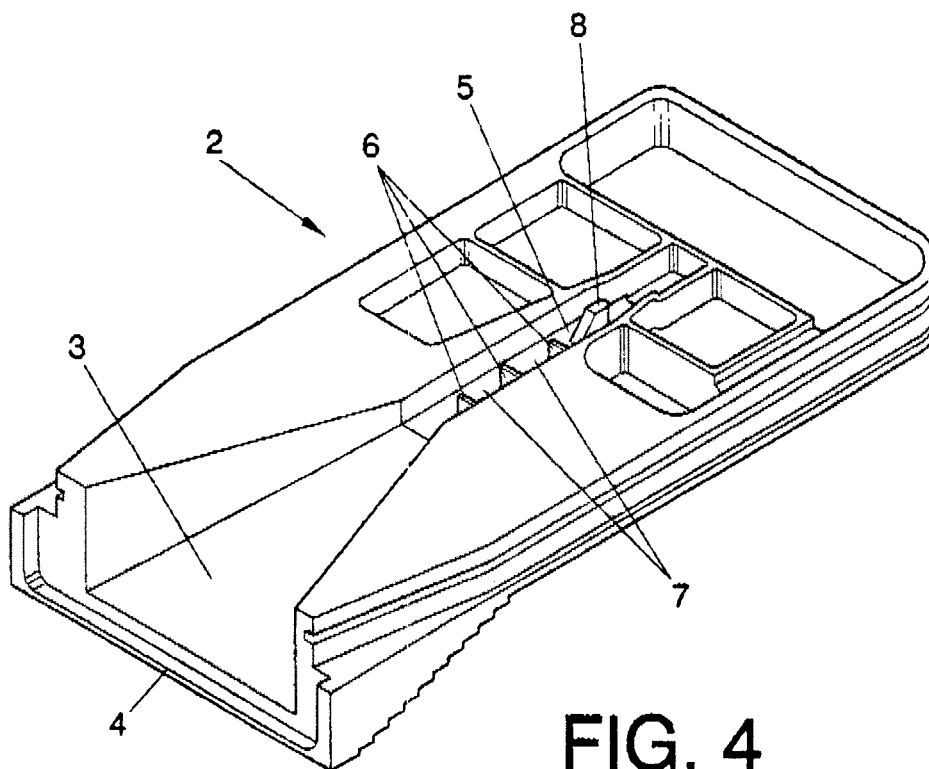


FIG. 4

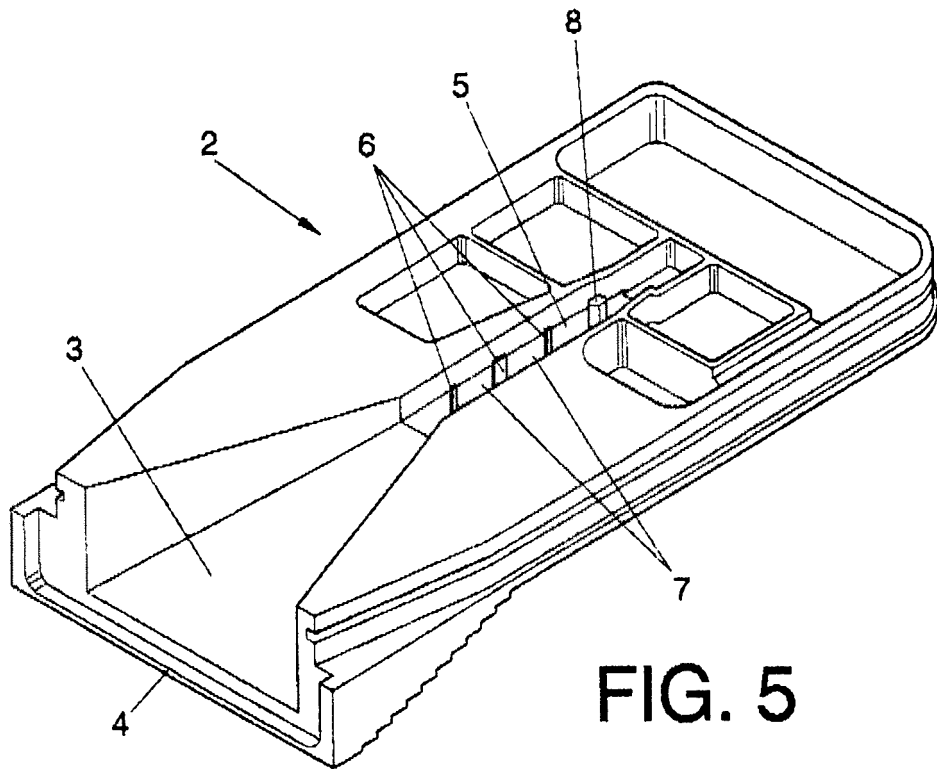


FIG. 5

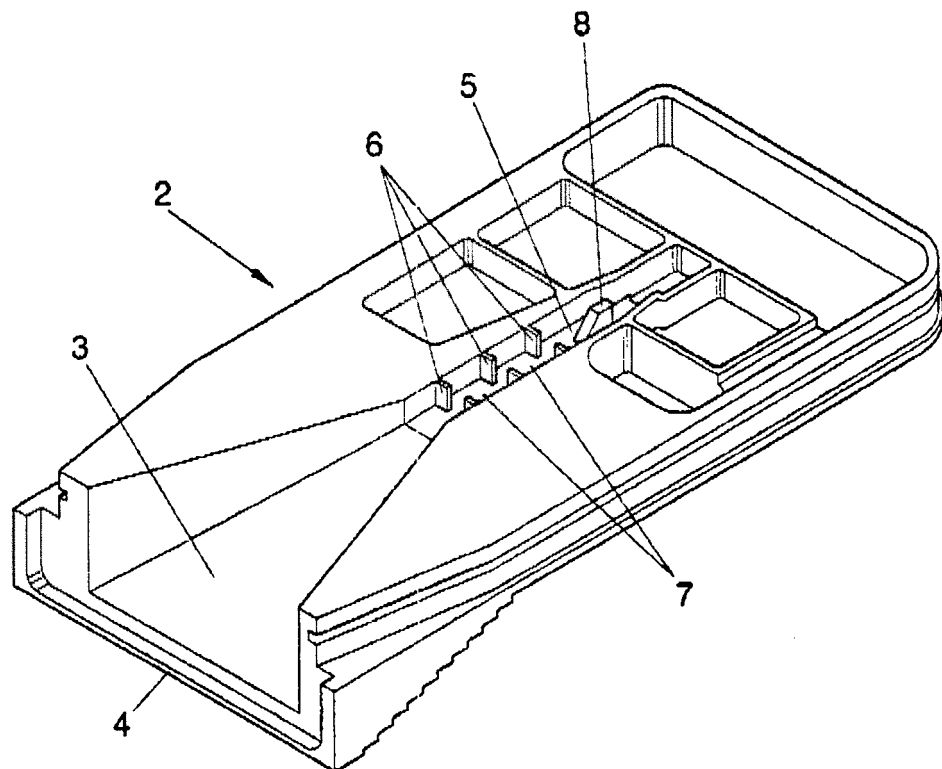


FIG. 6