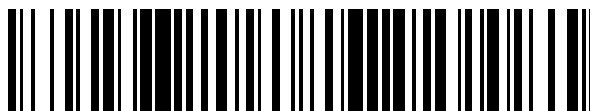


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 638 045**

51 Int. Cl.:

B60R 25/102 (2013.01)

B60R 25/33 (2013.01)

B60R 25/10 (2013.01)

G08G 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.03.2010 PCT/IB2010/001117**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.09.2011 WO11110891**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.03.2010 E 10726203 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.05.2017 EP 2544928**

54 Título: **Dispositivo autónomo de seguimiento de vehículos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.10.2017

73 Titular/es:
MOBILE DEVICES INGENIERIE (50.0%)
100 Avenue de Stalingrad
94800 Villejuif, FR y
SOLOMON, AARON (50.0%)

72 Inventor/es:
SOLOMON, AARON

74 Agente/Representante:
VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 638 045 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

Dispositivo autónomo de seguimiento de vehículos

5 Sector de la técnica

La presente invención se refiere a dispositivos de seguimiento para vehículos.

Estado de la técnica

10 Más precisamente, la presente invención se refiere a un sistema de seguimiento para un vehículo que comprende un dispositivo autónomo de seguimiento para un vehículo, que comprende:

- 15 - un elemento de soporte que tiene una cara frontal,
- una antena de GPS adaptada para recibir señales de GPS,
- un transceptor de corto alcance adaptado para enviar datos de forma inalámbrica a una unidad remota,
- una unidad de control adaptada para calcular la ubicación actual de un vehículo de acuerdo con dichas señales de antena de GPS y adaptada para enviar datos de seguimiento que comprenden al menos dicha ubicación actual del vehículo a dicha unidad remota a través de dicho transceptor,
- 20 - al menos una batería recargable,
- al menos una fotocélula solar adaptada para alimentar la batería recargable, y medios de adhesión que se extienden sobre al menos una parte de la cara frontal del elemento de soporte, mediante los cuales dicho dispositivo de seguimiento puede fijarse a una superficie de un compartimento de pasajeros de un vehículo. Tal dispositivo de seguimiento de vehículos se conoce por el documento WO2004/001549 A2. Sin embargo, existe la
- 25 necesidad de mejorar la integración de tal dispositivo en un vehículo y reducir el coste de tal dispositivo.

Objeto de la invención

30 Con este fin, el sistema de seguimiento de acuerdo con la presente invención se caracteriza por que comprende además una unidad remota que está conectada a y alimentada por un puerto de diagnóstico a bordo del vehículo, en el que dicha unidad remota está adaptada para recibir dichos datos de seguimiento desde dicho dispositivo autónomo a través del transceptor de radio de corto alcance. Gracias a estas disposiciones, la instalación de tal dispositivo de seguimiento se simplifica, y se mejora la integración en el vehículo. Además, el coste del dispositivo también se reduce, puesto que, como se instala en el compartimento de pasajeros, no requiere protección contra las

35 condiciones ambientales exteriores.

En varias realizaciones de la invención, puede recurrirse además a una y/u otra de las disposiciones que siguen:

- 40 - la fotocélula solar se sitúa sobre dicha cara frontal y los medios de adhesión están adaptados para fijarse a la superficie interior de un parabrisas del vehículo;
- los medios de adhesión están adaptados para fijarse a una parte de la superficie del salpicadero del vehículo, el dispositivo de seguimiento tiene una carcasa con una cara posterior opuesta a la cara frontal y la fotocélula solar se sitúa sobre la cara posterior;
- 45 - dichos medios de adhesión comprenden una capa adherente;
- dicha capa adherente es translúcida;
- dichos medios de adhesión comprenden al menos una ventosa;
- dicho transceptor es un transceptor inalámbrico celular;
- comprende además un sensor de aceleración; que está adaptado para detectar al menos la aceleración y/o la intensidad de frenado del vehículo;
- 50 - dicho sensor de aceleración es un acelerómetro tridimensional;
- el dispositivo de seguimiento tiene al menos un modo de reposo y un modo de seguimiento en el que la ubicación actual del vehículo se calcula periódicamente, en el que el sensor de aceleración está adaptado para detectar una aceleración mayor que un umbral predeterminado, y está adaptado para despertar el dispositivo de seguimiento, en el que el dispositivo de seguimiento cambia de dicho modo de reposo a dicho modo de
- 55 seguimiento en respuesta a la detección de dicha aceleración;
- el dispositivo de seguimiento tiene al menos un modo de reposo, un modo de seguimiento y un modo de alarma en el que se transmite una alarma a la unidad remota, comprende además una carcasa antimanipulación que tiene un sensor adaptado para detectar una apertura de dicha carcasa y adaptado para despertar el dispositivo en respuesta a la detección de dicha apertura, en el que el dispositivo de seguimiento cambia de dicho modo de reposo o dicho modo de seguimiento a dicho modo de alarma en respuesta a la detección de dicha apertura;
- 60 - comprende además un micrófono, estando dicho dispositivo de seguimiento adaptado para transmitir señales generadas por dicho micrófono a la unidad remota;
- comprende además una batería auxiliar, adaptada para recargarse mediante la fotocélula solar y adaptada para alimentar la batería;
- 65 - dicha capa adherente tiene un coeficiente de conductividad térmica menor que $2 \text{ W/}^\circ\text{K/m}$.

La invención también se refiere a un sistema de seguimiento que comprende un dispositivo autónomo de seguimiento y que comprende además un servidor a distancia adaptado para recopilar y tratar los datos de seguimiento.

5 La invención también se refiere a un vehículo que comprende un dispositivo autónomo de seguimiento tal como se ha definido anteriormente.

La invención también se refiere a un método para tratar información de seguimiento de la ubicación de un vehículo, que comprende un dispositivo autónomo de seguimiento tal como se ha definido anteriormente, y que comprende las etapas de:

10

- llevar a cabo un cálculo GPS de la ubicación del vehículo,
- transmitir unos datos de seguimiento que comprenden dicha ubicación del vehículo, a través del transceptor.

15 La invención también se refiere a un método para tratar información de seguimiento de la ubicación de un vehículo, que comprende un dispositivo autónomo de seguimiento tal como se ha definido anteriormente, y que comprende las etapas de:

- llevar a cabo periódicamente un cálculo GPS de la ubicación a una primera frecuencia,
- 20 - generar una recopilación de ubicaciones de un vehículo en función del tiempo para constituir datos de seguimiento,
- transmitir periódicamente dichos datos de seguimiento a una segunda frecuencia, siendo la segunda frecuencia más lenta que la primera frecuencia.

25 La invención también se refiere a un método para tratar información de seguimiento de la ubicación de un vehículo, que comprende un dispositivo autónomo de seguimiento tal como se ha definido anteriormente, y que comprende las etapas de:

- monitorizar el sensor de aceleración,
- 30 - comparar la información del sensor de aceleración con un umbral predeterminado,
- encender el dispositivo autónomo de seguimiento si la información del sensor de aceleración es mayor que dicho umbral predeterminado.

Descripción de las figuras

35 Otras características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto a partir de la siguiente descripción detallada de tres de sus realizaciones, dadas a modo de ejemplo no limitativo, y haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

40 En los dibujos:

- la figura 1 es una vista general de la instalación del dispositivo autónomo de seguimiento en un vehículo de acuerdo con la invención,
- la figura 2 es una vista lateral del dispositivo autónomo de seguimiento pegado a un parabrisas,
- 45 - la figura 3 es una vista esquemática de un sistema que integra el dispositivo autónomo de seguimiento de acuerdo con una primera realización de la invención,
- la figura 4 es una vista en sección del dispositivo autónomo de seguimiento,
- la figura 5 es una vista frontal del dispositivo autónomo de seguimiento,
- la figura 6 es un diagrama funcional eléctrico del dispositivo autónomo de seguimiento,
- 50 - la figura 7 es un cronograma de las operaciones del dispositivo autónomo de seguimiento,
- la figura 8 es análoga a la figura 3, mostrando un sistema que integra el dispositivo autónomo de seguimiento de acuerdo con una segunda realización de la invención,
- la figura 9 es análoga a la figura 2, mostrando una solución alternativa para los medios de adhesión, y
- la figura 10 es análoga a la figura 2, mostrando un dispositivo de seguimiento de acuerdo con una tercera
- 55 realización de la invención.

Descripción detallada de la invención

En las figuras, las mismas referencias designan elementos idénticos o similares.

60 La figura 1 muestra el interior de un vehículo en el que se ha instalado un dispositivo autónomo de seguimiento 1 sobre una superficie que pertenece a un compartimento de pasajeros de un vehículo, siendo diversas ubicaciones adecuadas para tal instalación de acuerdo con la invención, con la condición de que el dispositivo de seguimiento 1 tenga cierta línea de visión hacia el cielo.

65 De acuerdo con una primera realización de la invención, el dispositivo autónomo de seguimiento 1 se instala sobre

una parte de la superficie interior 26 de un parabrisas 25. En el ejemplo aquí representado, el dispositivo de seguimiento 1 se instala de manera ventajosa cerca de la sección superior del parabrisas, en el lado opuesto al lado del conductor. Otra ubicación preferida para el dispositivo es el área que está directamente detrás del espejo retrovisor. En ambos casos, desde el punto de vista del conductor, la visión del entorno y en particular de la carretera no se ve obstaculizada por la presencia del dispositivo de seguimiento 1. Cualquier otra ubicación en el lado interior del parabrisas 25 también puede considerarse; en una realización alternativa, el dispositivo de seguimiento 1 también puede instalarse contra el lado interior de la ventana trasera. Como alternativa a una instalación en una ventana, y de acuerdo con la tercera realización que se describirá más adelante, el dispositivo de seguimiento 1 también puede instalarse en una parte del salpicadero del vehículo.

Tal como se muestra en el ejemplo de la figura 1, el dispositivo de seguimiento 1 tiene una forma general de un disco grueso, con un diámetro preferido de aproximadamente 50 mm y un grosor de aproximadamente 10 mm.

Además, y opcionalmente tal como se explicará más adelante, una unidad de control 40, llamada también a continuación "unidad remota" o "dongle", puede instalarse también en el vehículo. Esta unidad de control 40 es una pequeña unidad electrónica que está conectada al puerto de diagnóstico a bordo 41, también conocido como "puerto OBD" o "enchufe de diagnóstico". El puerto de diagnóstico a bordo 41 proporciona la alimentación de energía eléctrica, basada en clavijas estandarizadas, a la unidad de control 40. Las funciones de dicha unidad de control 40 se detallarán más adelante.

La figura 2 muestra una vista lateral del dispositivo autónomo de seguimiento 1 pegado a un parabrisas 25. El parabrisas 25 tiene una superficie exterior 27 y una superficie interior (o "interna") 26 sobre la que se pega el dispositivo de seguimiento 1, gracias a unos medios de adhesión 5, que son, en el ejemplo ilustrado, una capa adherente 5. Cabe señalar que la invención abarca otras soluciones para los medios de adhesión como se describirá más adelante. Tal como se muestra en la figura 2, dicha capa adherente 5 está interpuesta entre la superficie interior 26 del parabrisas 25 y un elemento de soporte 10 del dispositivo de seguimiento 1, estando dicho elemento de soporte 10 preferentemente hecho de material de plástico. Más precisamente, el elemento de soporte 10 tiene una cara frontal 11 que delimita uno de sus lados, teniendo dicha cara frontal 11 una forma general de disco plano, que cubre sustancialmente toda la superficie del lado correspondiente del dispositivo de seguimiento 1.

De manera ventajosa de acuerdo con la invención, la capa adherente 5 tiene también la forma de un disco plano, con el mismo diámetro que la cara frontal 11, y un grosor comprendido entre 0,2 mm y 1,5 mm.

Tal como se explicará más adelante, el dispositivo de seguimiento 1 comprende componentes que requieren estar en visión directa ("línea de visión" directa) con el cielo; de manera ventajosa, la capa adherente 5 es translúcida a la luz y a las señales electromagnéticas. Más precisamente, la capa adherente puede ser una capa de pegamento de silicona, una cinta adhesiva transparente de doble cara.

Sin embargo, todavía dentro del alcance de la invención, los medios de adhesión 5 también pueden formar parte de una cinta de ganchos y bucles (también conocida como "® Velcro") o cualquier tipo de medio de adhesión adecuado conocido en la técnica.

Además, los medios de adhesión 5 y en particular la capa adherente 5 tiene un bajo coeficiente de conductividad térmica, por ejemplo en particular por debajo de $2 \text{ W}^{\circ}\text{K/m}$, que aísla térmicamente el dispositivo de seguimiento 1 de las temperaturas extremas a las que está sujeto el propio parabrisas 25.

La figura 3 es una vista esquemática de un sistema que integra el dispositivo autónomo de seguimiento de acuerdo con una primera realización de la invención. El dispositivo de seguimiento 1 recibe señales de GPS 29 de los satélites GPS 28 como se conoce bien en la técnica; tal como se describirá en detalle más adelante, el dispositivo de seguimiento 1 calcula la ubicación geográfica actual del vehículo a partir de dichas señales de GPS 29. Entonces el dispositivo de seguimiento 1 elabora un conjunto de datos que incluye una ubicación del vehículo o una recopilación de sucesivas ubicaciones del vehículo con sello de fecha y hora, tal conjunto de datos se denomina a continuación "datos de seguimiento" 30.

Estos datos de seguimiento se envían a un servidor a distancia 60 a través de una red inalámbrica 32,33. Dicho servidor a distancia 60 está o bien conectado directamente al sistema de gestión inalámbrico 33, o bien conectado generalmente a internet 34, en este último caso, el servidor a distancia 60 puede ubicarse en cualquier sitio en que internet esté disponible. Cabe señalar que, en lugar de un servidor a distancia 60, el sistema puede implicar una pluralidad de servidores a distancia 60.

La red inalámbrica 32,33 puede ser cualquier red inalámbrica conocida en la técnica, como por ejemplo GSM, GPRS, CDMA, UMTS, LTE, WIMAX, etc. Dichas redes inalámbricas son bien conocidas en la técnica y se representan pues únicamente de manera simbólica con al menos una antena 32, un Punto de Acceso (AP) / Controlador de Estación Base (BSC) 33, e internet por cable 34.

Tal como se muestra en las figuras 2, 4, 5 y 6, el dispositivo de seguimiento 1 comprende:

- el elemento de soporte 10 con su cara frontal 11 tal como ya se ha descrito,
- una carcasa 14 adyacente y fijada al elemento de soporte 10, teniendo dicha carcasa 14 una cara posterior 13, estando dicha carcasa 14 preferentemente hecha de material de plástico, formando dicha carcasa 14 y dicho elemento de soporte 10 juntos un recinto cerrado,
- 5 - un módulo de GPS 2 enlazado con una antena de GPS 20 en forma de disco situada, en el ejemplo representado, en el centro de la cara frontal 11, siendo el diámetro de dicha antena de GPS 20 de tres a cuatro veces más pequeño que el diámetro de la cara frontal 11,
- una fotocélula solar 4 o una matriz de fotocélulas solares 4, situada sobre la cara frontal 11, tal matriz de fotocélulas 4 cubre sustancialmente toda la superficie de la cara frontal 11 excepto la superficie ocupada por la antena de GPS, (cabe señalar que la antena de GPS podría también situarse bajo la matriz de fotocélulas 4 que en este caso cubriría el disco completo),
- 10 - un transceptor 3, adaptado para enviar y/o recibir señales electromagnéticas, que es un transceptor inalámbrico celular en el caso de la primera realización, estando tal transceptor adaptado para encargarse de la comunicación con la red inalámbrica 32,33 a la que está enlazado el dispositivo de seguimiento 1,
- 15 - una unidad de control 15, por ejemplo un microcontrolador 15 adaptado para calcular la ubicación actual del vehículo de acuerdo con dichas señales de GPS y adaptado para enviar datos de seguimiento 30 que comprenden al menos dicha ubicación actual del vehículo a dicha unidad remota 60 a través de dicho transceptor 3,
- una placa de circuito impreso 12 formada como un disco delgado, y que sostiene el microcontrolador 15, el módulo de GPS 2 y otros componentes electrónicos,
- 20 - una disposición del sensor de aceleración 7 adaptada para detectar al menos la aceleración del vehículo, que en el ejemplo dado comprende un acelerómetro tridimensional 71,72,73 capaz de detectar la aceleración en las tres dimensiones espaciales; cabe señalar que tal sensor de aceleración o acelerómetro se denominan también sensores de "fuerza G",
- 25 - una batería recargable 8 fijada sobre la cara posterior 13 de la carcasa, preferentemente una batería de polímero de litio, proporcionando dicha batería recargable 8 la alimentación de energía eléctrica para todos los componentes relevantes como el módulo de GPS, el microcontrolador 15, el transceptor 3, y varios otros elementos, estando dicha batería recargable 8 conectada directamente a la salida de la matriz de fotocélulas 4, o a través de otra batería que se explica justo a continuación,
- 30 - opcionalmente, una batería auxiliar 9, también fijada sobre la cara posterior 13 de la carcasa, interponiéndose dicha batería auxiliar 9 entre la salida de la matriz de fotocélulas 4 y la batería recargable 8, el funcionamiento eléctrico de esta disposición se describirá más adelante,
- opcionalmente, un micrófono 6 adaptado para grabar sonidos, voces o similares, transmitiéndose dichos sonidos grabados a la unidad remota junto con o por separado de los datos de seguimiento 30,
- 35 - opcionalmente, un puerto USB 16, que puede usarse para recargar la batería 8, o para acceder al microcontrolador 15 con fines de configuración o diagnóstico,
- opcionalmente, un botón de "emergencia" 87, cuya finalidad se describirá más adelante.

40 Cabe señalar que, de acuerdo con varias posibles implementaciones, el módulo de GPS 2 podría estar integrado en la unidad de control 15 en una única unidad.

También cabe señalar que la antena de GPS 20 y la matriz de fotocélulas 4 se sitúan sobre la cara frontal 11 expuesta hacia el parabrisas 25. En la realización preferida, el elemento de soporte 10 se diseña para tener una pared translúcida en el lado de la cara frontal 11, de manera que el elemento de soporte 10 no oculte la recepción de la luz o de las ondas electromagnéticas que atraviesan el parabrisas 25 hasta alcanzar el dispositivo de seguimiento 1. El elemento de soporte 10 puede además diseñarse con aberturas amplias en el lado de la cara frontal 11 de manera que el elemento de soporte 10 no oculte la recepción de la luz o de las ondas electromagnéticas que atraviesan el parabrisas 25 hasta alcanzar el dispositivo de seguimiento 1.

50 Más precisamente, tal como se ha explicado con anterioridad, la capa adherente 5 está dispuesta para ser translúcida, por lo que la capa adherente 5 no oculta la recepción de la luz o de las ondas electromagnéticas que atraviesan el parabrisas 25 hasta alcanzar el dispositivo de seguimiento 1. Por lo tanto, puesto que las señales luminosas y las ondas electromagnéticas pueden viajar a través del propio parabrisas 25, la capa adherente 5 y el elemento de soporte 10, dichas señales luminosas provenientes del sol o de cualquier fuente de luz artificial alcanzan fácilmente la matriz de fotocélulas 4 y dichas ondas electromagnéticas, en particular las señales de GPS 29 que provienen de los satélites GPS 28 alcanzan fácilmente la antena de GPS 20.

60 La figura 6 muestra el diagrama funcional eléctrico del dispositivo autónomo de seguimiento 1, en el que puede verse que la placa de circuito impreso 12 sostiene al menos el microcontrolador 15, los sensores de aceleración 7, el módulo de GPS 2. Además, el dispositivo de seguimiento 1 también incluye el transceptor de comunicación 3, la antena de GPS 20, la batería recargable 8, la matriz de fotocélulas solares 4 y, opcionalmente, la batería auxiliar 9, el micrófono 6 y el botón de emergencia 87.

65 Si solo se usa una batería, es decir, la batería recargable 8, la salida de la matriz de fotocélulas 4 se suministra a la batería 8 a través de una disposición de regulación de carga 18 y uno o dos diodos 17,19. En un diagrama de circuito simplificado (no mostrado), la salida de la matriz de fotocélulas 4 se suministra a la batería 8 solo con un

5 diodo 19. En caso de que la tensión suministrada por la matriz de fotocélulas 4 sea mayor que la tensión actual de la batería 8, entonces una corriente de recarga podrá fluir a través del diodo 19, pero tan pronto como la tensión suministrada por la matriz de fotocélulas 4 sea menor que la tensión actual de la batería 8, no podrá fluir ninguna corriente de recarga a través del diodo 19. Por lo tanto, en función del sol o el ambiente lumínico, la corriente de recarga puede por lo tanto ser algo caprichosa.

Sin embargo, la vida útil de una batería de polímero de litio como la batería recargable 8 mejora si la corriente de recarga es regular y dicha vida útil puede reducirse si la corriente de recarga es variable.

10 Por lo tanto, de manera ventajosa de acuerdo con la invención, puede interponerse eléctricamente una batería auxiliar 9 entre la matriz de fotocélulas 4 y la batería recargable 8. Tal batería auxiliar 9 actúa como batería de almacenamiento intermedio, esta batería auxiliar puede ser del tipo de iones de litio o de otro tipo, incluso puede usarse un supercondensador, este tipo de baterías presenta un índice de potencia/volumen más bajo que una batería de polímero de litio pero una mejor aceptación de recargas variables.

15 Gracias a la presencia de esta batería auxiliar 9 de almacenamiento intermedio, la matriz de fotocélulas 4 alimenta la batería auxiliar 9 a través del diodo 17 con una corriente de recarga regular o variable la mayor parte del tiempo. La batería recargable 8 ya no se alimenta por la matriz de fotocélulas 4, sino que más bien la batería recargable 8 se alimenta por la batería auxiliar a través de la disposición de la regulación de carga 18 que produce una corriente de recarga regular a partir de la energía almacenada en la batería auxiliar 9.

20 La figura 7 muestra un cronograma de las operaciones del dispositivo autónomo de seguimiento, cuando está en modo de seguimiento. Gracias a las señales de GPS 29, la antena de GPS 20 y el módulo de GPS 2, el dispositivo de seguimiento 1 calcula la ubicación del vehículo a una cierta tasa de muestreo 82 con una primera frecuencia predeterminada, por ejemplo un cálculo de ubicación por segundo (1 Hz).

25 Las sucesivas ubicaciones calculadas del vehículo se almacenan de manera intermedia, dichas múltiples ubicaciones del vehículo en función del tiempo se reúnen en lo que se denominan los "datos de seguimiento" 30 ya mencionados.

30 Dichos datos de seguimiento se envían entonces periódicamente a una segunda frecuencia 83, siendo la segunda frecuencia más lenta que la primera frecuencia, por ejemplo 1/900 Hz (periodo de 15 minutos). Gracias a la frecuencia de transmisión más lenta, se minimiza el consumo eléctrico del dispositivo de seguimiento 1, activándose el transceptor 3 solo cuando tienen que enviarse los datos de seguimiento 30, y apagándose el resto del tiempo.

35 Además, cuando se usan sensores de aceleración 7, el dispositivo de seguimiento 1 adquiere la detección de la aceleración 81 a una tercera frecuencia, por ejemplo cada 20 ms (frecuencia de 50 Hz). Esta información de aceleración da una imagen del comportamiento dinámico del vehículo, y del perfil del usuario. Esta información de aceleración puede comunicarse parcial o totalmente en los datos de seguimiento 30, opcionalmente con un tratamiento de datos (promediado, mín./máx., etc.).

40 Cuando se usan sensores de aceleración 7, una característica de gestión de potencia adicional tiene ventajosamente en cuenta la información dada por los sensores de aceleración 7, tal como se explica justo a continuación.

45 Siempre y cuando los sensores 7 detecten una aceleración menor que un umbral predeterminado durante un tiempo predeterminado, el dispositivo de seguimiento 1 entra o permanece en un modo de reposo con el fin ahorrar la energía almacenada en la batería. En el modo de reposo, no se calcula ninguna posición de GPS, no se envía ningún dato de seguimiento a la unidad remota, el consumo eléctrico no excede los 100 microamperios, lo que corresponde al consumo en espera cuando el vehículo está estacionado.

50 Por otra parte, cuando el sensor de aceleración detecta una aceleración mayor que dicho umbral predeterminado, entonces el dispositivo de seguimiento 1 se despierta, el dispositivo de seguimiento 1 cambia del modo de reposo al modo de seguimiento. En cuanto se activa el modo de seguimiento, la ubicación de GPS se calcula periódicamente y los datos de seguimiento se envían periódicamente tal como se ha explicado anteriormente.

55 Los sensores de aceleración 71,72,73 pueden usarse también para determinar un perfil del usuario con respecto al conductor actual del vehículo. En particular, las aceleraciones medidas a lo largo del eje longitudinal del vehículo reflejan las intensidades de aceleración e intensidades de frenado experimentadas durante la conducción. De manera similar, las aceleraciones medidas a lo largo del eje transversal del vehículo reflejan las fuerzas centrífugas. Estas mediciones permiten calcular, localmente en el dispositivo de seguimiento 1 o remotamente en la unidad remota, lo deportiva o calmada que es la conducción del usuario y la eficiencia por lo que respecta al combustible de la conducción del usuario, definiendo así un perfil del usuario.

60 Además, el dispositivo de seguimiento 1 comprende una característica antimanipulación. La carcasa 14 es una carcasa antimanipulación, equipada con un sensor 88 adaptado para detectar una apertura de la carcasa 14. Si

ocurre tal circunstancia, el dispositivo de seguimiento 1 se enciende y se envía inmediatamente un mensaje de alarma a la unidad remota 40; 60. Más precisamente, en respuesta a la detección de la apertura por parte del sensor 88, el dispositivo de seguimiento 1 cambia del modo de reposo o modo de seguimiento, en función del modo operativo actual predominante, a un modo de alarma, en el que se envían mensajes de alarma a la unidad remota 40; 60.

La figura 8 muestra una segunda realización de la invención, en la que la unidad remota 40 es una unidad de control 40 (también conocida como "dongle") instalada en el compartimento de pasajeros del vehículo. Tal como ya se ha explicado anteriormente, dicha unidad de control 40 está conectada al puerto de diagnóstico a bordo 41 del vehículo, dicho puerto de diagnóstico a bordo 41 proporciona la alimentación de energía eléctrica, basada en clavijas estandarizadas, a la unidad de control 40. Dicha unidad de control 40 comprende un transceptor de radio de corto alcance que coopera con el transceptor de radio de corto alcance 3 del dispositivo de seguimiento 1. En este caso, el transceptor 3 del dispositivo de seguimiento 1 es un simple transceptor de radio de corto alcance y requiere por tanto menos potencia de funcionamiento que un transceptor inalámbrico celular.

Dicha unidad de control 40 recibe por tanto los datos de seguimiento transmitidos por el dispositivo de seguimiento 1 a través de este enlace de radio de bajo consumo de corto alcance.

Cabe señalar que cualquier norma de radio de corto alcance conocida en la técnica puede usarse, como Bluetooth, ZigBee, 802.11x, etc.

Dicha unidad de control 40 también comprende un transceptor inalámbrico celular (no mostrado en detalle), adaptado para encargarse de la comunicación 31 con un (unos) servidor (es) a distancia 60 a través de la red inalámbrica 32,33, cuya descripción no se repetirá aquí.

Gracias a su transceptor inalámbrico celular, dicha unidad de control 40 puede reenviar los datos de seguimiento 30 transmitidos por el dispositivo de seguimiento 1 hacia el (los) servidor (es) a distancia 60.

Además, la unidad de control 40 puede comprender adicionalmente un altavoz, adaptado para emitir mensajes de audio procedentes, por ejemplo, del servidor a distancia 60.

La figura 9 muestra una solución alternativa para los medios de adhesión adaptados para fijar el dispositivo de seguimiento 1 a la superficie interior 26 del parabrisas 25. En lugar de usar una capa adherente tal como se ha descrito anteriormente, los medios de adhesión 5 comprenden al menos una ventosa 50 que se interpone entre la cara frontal 11 y la superficie interior 26 del parabrisas 25. Preferentemente se usan varias ventosas dispuestas a lo largo de un círculo centrado sobre el centro del dispositivo de seguimiento 1. Cada ventosa 50 tiene una forma general de cúpula abierta hacia el parabrisas 25, con una cima 51 sujeta a la cara frontal 11 y un borde circular 52 herméticamente unido a la superficie interior 26 del parabrisas 25.

Además, el conductor puede usar el botón de emergencia 87 para pedir ayuda o para notificar una situación peligrosa. Después de que se haya apretado el botón de emergencia 87, el dispositivo de seguimiento 1 pasa a un modo especial de emergencia, en el que las señales del micrófono se capturan continuamente y se envían inmediatamente a la unidad remota, en este caso no se produce almacenamiento intermedio.

Con respecto a la segunda realización de la presente invención, y gracias a la presencia del altavoz en la unidad de control, puede establecerse una comunicación de audio bidireccional entre el usuario y una plataforma de asistencia soportada por el servidor a distancia 60, proporcionando así una ayuda en línea para el conductor.

Además, después de la fabricación y antes de la instalación, el dispositivo de seguimiento 1 puede equiparse con una delgada película de protección sobre la capa adherente 5, tal película de protección garantiza que la capa adherente 5 permanezca perfectamente limpia antes de que la película delgada de protección se retire inmediatamente antes de la instalación.

La figura 10 muestra una solución alternativa, de acuerdo con la tercera realización de la invención, para la ubicación de instalación del dispositivo de seguimiento 1, que está instalado en una parte de una superficie 26' del salpicadero del vehículo.

En esta configuración, el dispositivo de seguimiento comprende los mismos componentes que en las realizaciones primera y segunda, con algunas diferencias descritas más a continuación, mientras que se supone que los elementos no mencionados son idénticos a la descripción dada para la primera y la segunda realización.

El elemento de soporte 10 y su cara frontal 11 se sostienen sobre la superficie del salpicadero, mientras que la carcasa 14 tiene una cara posterior 14' expuesta al exterior y que tiene una línea de visión hacia el cielo a través del parabrisas 25. De manera ventajosa, la cara posterior 14' es translúcida y la fotocélula solar 4 o la matriz de fotocélulas solares 4 se dispone justo detrás de esta cara posterior 14' translúcida para recibir la luz del cielo. La antena de GPS 20 puede situarse en el ejemplo representado en el centro de la matriz de fotocélulas solares 4 o

justo debajo tal como ya se ha explicado anteriormente. El micrófono 6 está en el lado de la carcasa 14.

De acuerdo con la tercera realización de la invención, los medios de adhesión 5 pueden ser de cualquier tipo ya mencionado anteriormente, pero cabe señalar que los medios de adhesión (5;50) no tienen que ser translúcidos, la invención abarca cualquier tipo de medios de adhesión, incluyendo cintas de ganchos y bucles (también conocidas como "©Velcro") o cualquier otro medio equivalente.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de seguimiento para un vehículo, que comprende un dispositivo autónomo de seguimiento (1) y una unidad remota (40) que está conectada a y alimentada por un puerto de diagnóstico a bordo (41) del vehículo, comprendiendo el dispositivo autónomo de seguimiento (1):
- un elemento de soporte (10) que tiene una cara frontal (11),
 - una antena de GPS (20) adaptada para recibir señales de GPS,
 - un transceptor de radio de corto alcance (3) adaptado para enviar datos de forma inalámbrica a la unidad remota (40),
 - una unidad de control (15) adaptada para calcular la ubicación actual de un vehículo de acuerdo con dichas señales de antena de GPS y adaptada para enviar datos de seguimiento (30) que comprenden al menos dicha ubicación actual del vehículo a dicha unidad remota (40) a través de dicho transceptor (3),
 - al menos una batería recargable (8),
 - al menos una fotocélula solar (4) adaptada para alimentar la batería recargable (8),
 - medios de adhesión (5; 50) que se extienden sobre al menos una parte de la cara frontal (11) del elemento de soporte, mediante los cuales dicho dispositivo de seguimiento (1) puede fijarse a una superficie (26;26') de un compartimento de pasajeros de un vehículo,
- en el que dicha unidad remota (40) está adaptada para recibir dichos datos de seguimiento desde dicho dispositivo autónomo de seguimiento (1) a través del transceptor de radio de corto alcance.
2. Sistema de seguimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la fotocélula solar (4) se sitúa sobre dicha cara frontal (11) y los medios de adhesión (5;50) están adaptados para fijarse a la superficie interior (26) de un parabrisas (25) del vehículo.
3. Sistema de seguimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los medios de adhesión (5;50) están adaptados para fijarse a una parte de la superficie (26') del salpicadero del vehículo, en el que el dispositivo de seguimiento (1) tiene una carcasa (14) con una cara posterior (14') opuesta a la cara frontal (11) y en el que la fotocélula solar (4) se sitúa sobre la cara posterior (14').
4. Sistema de seguimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en el que dichos medios de adhesión (5; 50) comprenden una capa adherente (5).
5. Sistema de seguimiento de acuerdo con la reivindicación 4, en el que dicha capa adherente es translúcida.
6. Sistema de seguimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en el que dichos medios de adhesión (5; 50) comprenden al menos una ventosa (50).
7. Sistema de seguimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de seguimiento (1) comprende además un sensor de aceleración (7).
8. Sistema de seguimiento de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el dispositivo de seguimiento (1) tiene al menos un modo de reposo y un modo de seguimiento en el que se calcula periódicamente la ubicación actual del vehículo, en el que el sensor de aceleración (7) está adaptado para detectar una aceleración mayor que un umbral predeterminado, y adaptado para despertar el dispositivo de seguimiento (1), en el que el dispositivo de seguimiento (1) cambia de dicho modo de reposo a dicho modo de seguimiento en respuesta a la detección de dicha aceleración.
9. Sistema de seguimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el dispositivo de seguimiento (1) tiene al menos un modo de reposo, un modo de seguimiento y un modo de alarma, en el que se transmite una alarma a la unidad remota (40), que comprende además una carcasa antimanipulación (14) que tiene un sensor (88) adaptado para detectar una apertura de dicha carcasa y adaptado para despertar el dispositivo en respuesta a la detección de dicha apertura, en el que el dispositivo de seguimiento (1) cambia de dicho modo de reposo o dicho modo de seguimiento a dicho modo de alarma en respuesta a la detección de dicha apertura.
10. Sistema de seguimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un micrófono (6), estando dicho dispositivo de seguimiento (1) adaptado para transmitir señales generadas por dicho micrófono (6) a la unidad remota (40).
11. Sistema de seguimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de seguimiento (1) comprende además una batería auxiliar (9), adaptada para recargarse mediante la fotocélula solar y adaptada para alimentar la batería (8).
12. Sistema de seguimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un servidor a distancia (60) adaptado para recopilar y tratar los datos de seguimiento (30).

13. **Vehículo** que comprende un sistema autónomo de seguimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

5 14. **Método** para tratar información de seguimiento de la ubicación de un vehículo, en un sistema de seguimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-13, que comprende las etapas de:

- llevar a cabo un cálculo GPS de la ubicación del vehículo en el dispositivo de seguimiento (1),
- transmitir unos datos de seguimiento que comprendan dicha ubicación del vehículo a través del transceptor (3) a la unidad remota (40).

10 15. Método para tratar información de seguimiento de la ubicación de un vehículo, en un sistema de seguimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-13, que comprende las etapas de:

- 15
- llevar a cabo periódicamente un cálculo GPS de la ubicación a una primera frecuencia,
 - generar una recopilación de ubicaciones de un vehículo en función del tiempo para constituir datos de seguimiento,
 - transmitir periódicamente dichos datos de seguimiento a una segunda frecuencia, siendo la segunda frecuencia más lenta que la primera frecuencia.

20 16. Método para tratar información de seguimiento de la ubicación de un vehículo, en un sistema de seguimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7-8, y que comprende las etapas de:

- 25
- monitorizar el sensor de aceleración (7),
 - comparar la información del sensor de aceleración con un umbral predeterminado,
 - encender el dispositivo autónomo de seguimiento (1) si la información del sensor de aceleración es mayor que dicho umbral predeterminado.

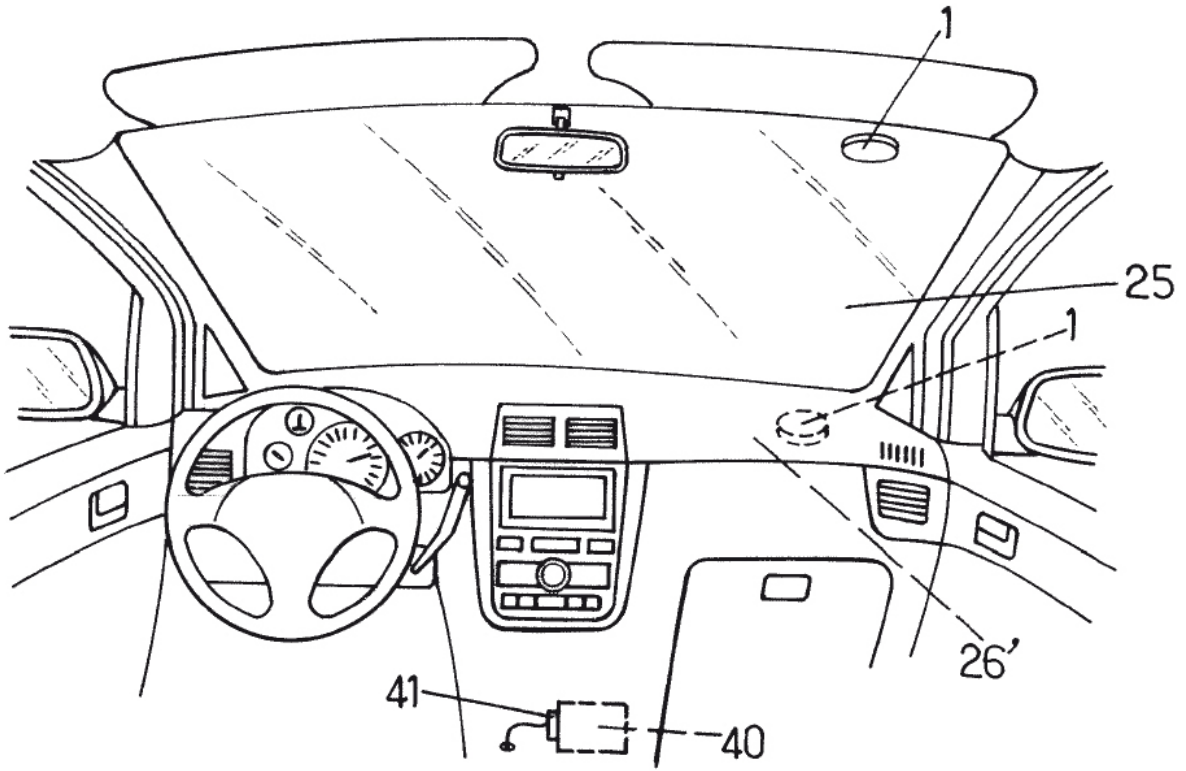


FIG.1.

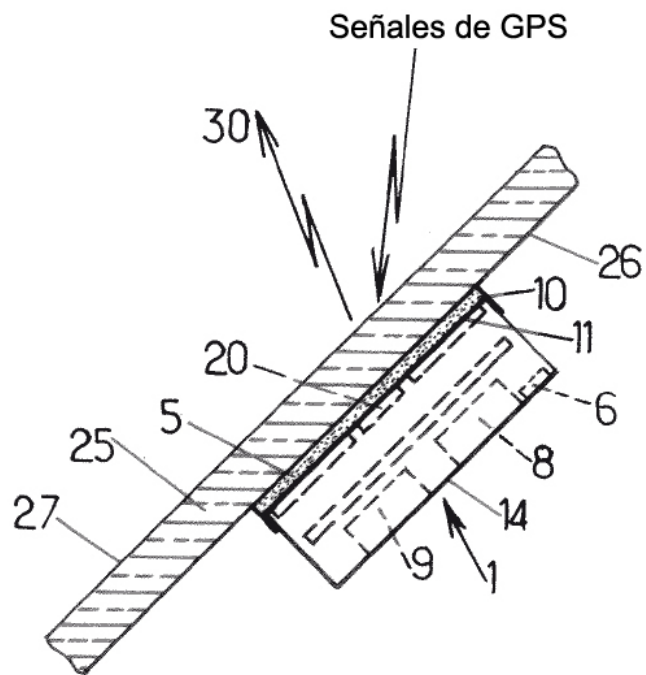


FIG.2.

FIG.3.

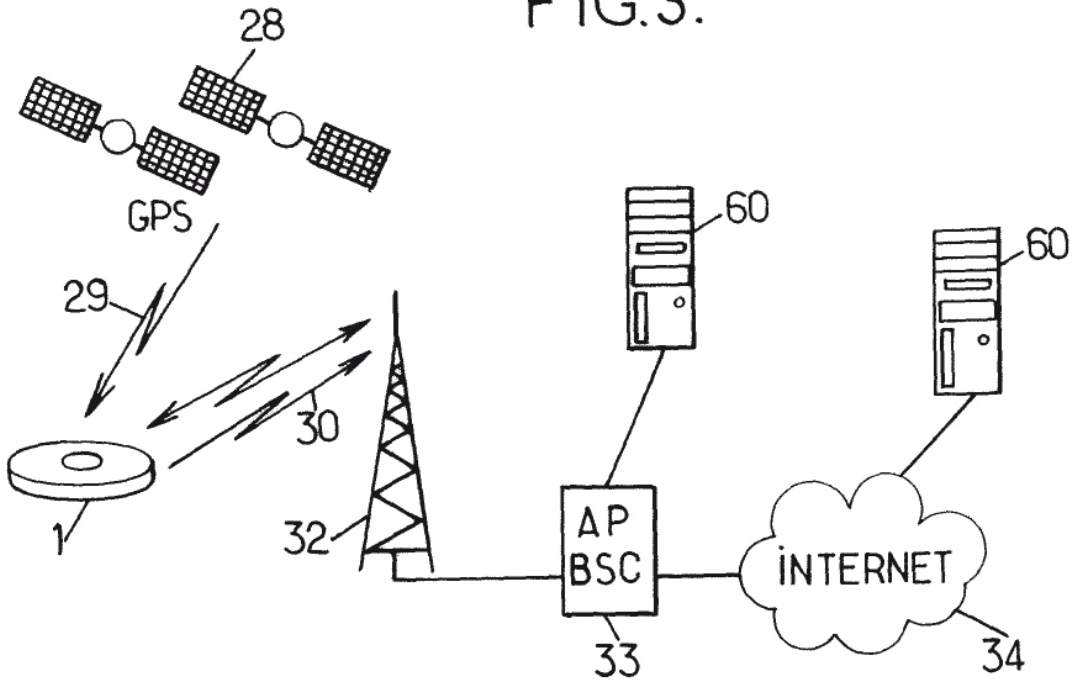
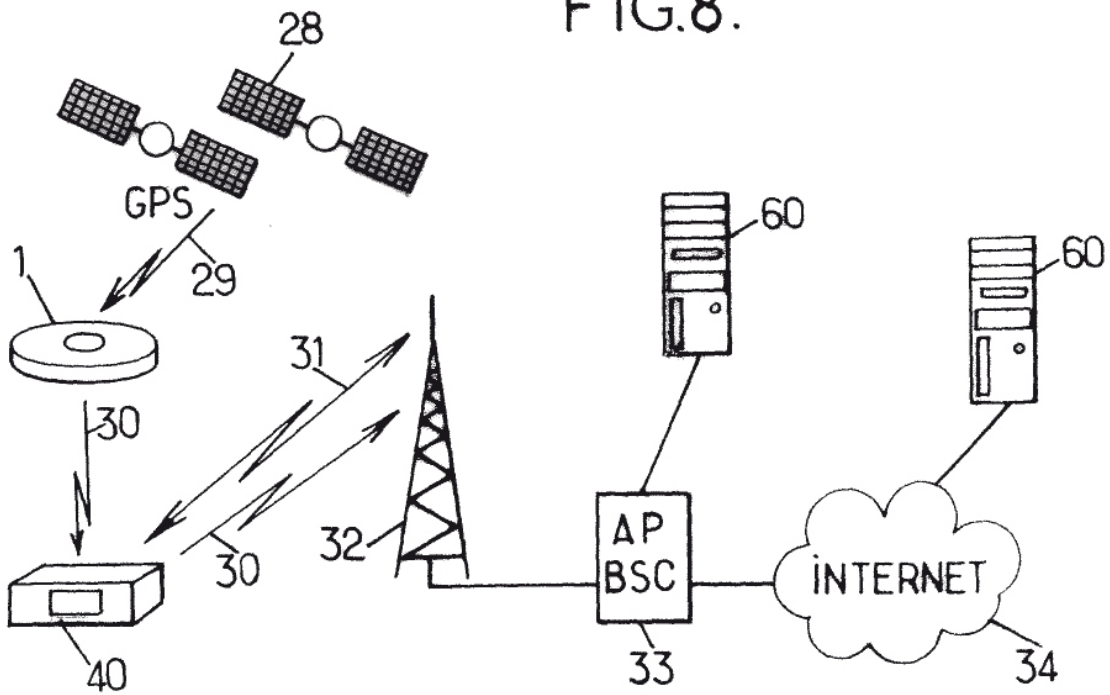


FIG.8.



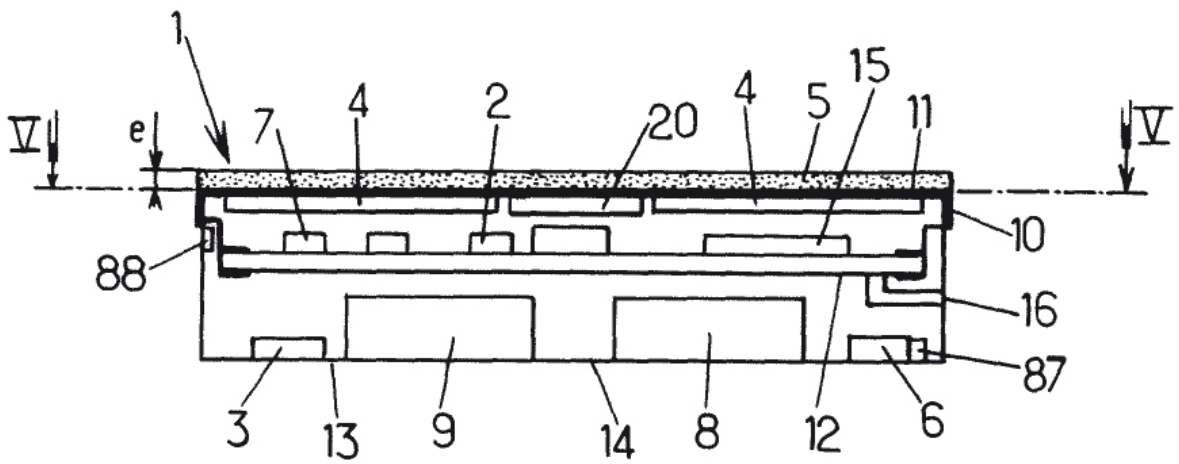


FIG.4.

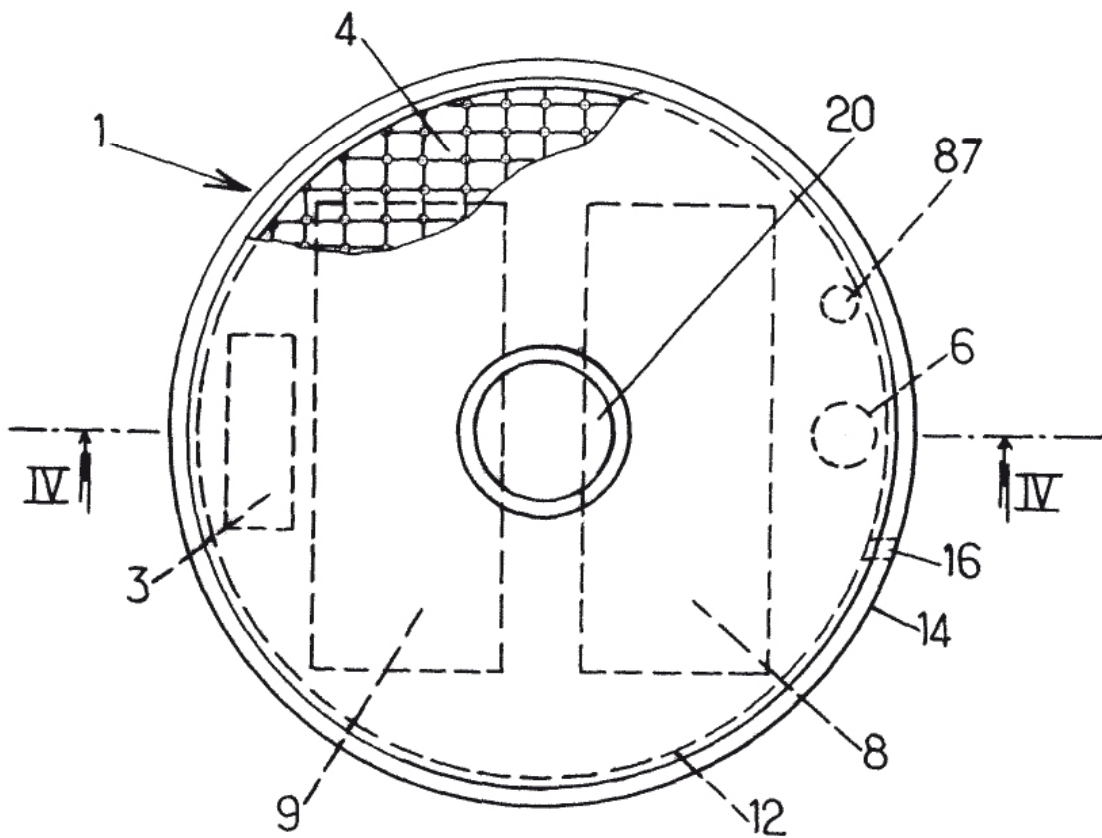


FIG.5.

