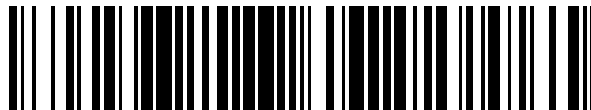


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 391 645**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06119664 .8**
- 96 Fecha de presentación: **29.08.2006**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1787831**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.05.2007**

54 Título: **Aparato para monitorizar la presión de neumáticos**

30 Prioridad:
22.11.2005 IT MI20052225

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.11.2012

73 Titular/es:
STE S.A.S. DI G. MOIRAGHI & C. (100.0%)
VIA BISTOLFI, 49
20134 MILANO, IT

72 Inventor/es:
MOIRAGHI, GUIDO;
MOIRAGHI, LUCA y
MOIRAGHI, PAOLO

74 Agente/Representante:
DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 391 645 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

Aparato para monitorizar la presión de neumáticos.

5 La presente invención se refiere a un aparato para monitorizar la presión de neumáticos.

En el estado de la técnica son conocidas válvulas para anillos de neumáticos que previenen la pérdida de aire del interior de los neumáticos incluso cuando el neumático está sometido a altas velocidades de rotación.

10 Son también conocidos en el estado de la técnica sensores localizados dentro de los neumáticos de los vehículos de motor que son capaces de medir la presión del aire o gas dentro del neumático.

15 Dichos sensores están conectados a medios capaces de transmitir los datos medidos por los sensores a unidades localizadas en el panel de control del vehículo, de manera que el usuario puede ser informado en tiempo real de la presión en los neumáticos de su automóvil.

20 Un aparato para monitorizar la presión en un neumático según el preámbulo de la reivindicación 1 es conocido por el documento US5,731,516. La transmisión de señales de presión moduladas por posición de pulso es conocida por el documento US2002/0084841 A1. Además, el documento US2001/0008083 A1 muestra un emisor que emplea un resonador SAW (onda acústica superficial) como elemento básico de generación de radiofrecuencia.

25 Dichos medios, sin embargo, no tienen la capacidad de transmitir datos medidos por el sensor cuando el automóvil alcanza velocidades altas. Además, dichos medios tienen un promedio de consumo de corriente de la batería contenida dentro del neumático tal que hace que el sistema sea insuficientemente fiable en el rango de temperaturas requerido por las normas de aplicaciones de automoción, es decir entre -40° C y +125° C. De hecho, si se emplean ondas de radio que usan transmisión de frecuencia UHF y VHF para la transmisión de datos, se encuentran dificultades considerables relativas al consumo de batería, que es necesariamente de dimensiones pequeñas y tiene una capacidad limitada para la salida de corriente en el rango de temperaturas requerido por los reglamentos en materia de aplicaciones de automoción, es decir entre -40° C y +125° C.

30 Los sistemas de transmisión tradicionales que operan con modulación de amplitud o modulación de frecuencia, y que usan un dispositivo de fuente de alimentación de 3 voltios, están caracterizados por un consumo de corriente del orden de 20 miliamperios y requieren un tiempo de transmisión del orden de 10 milisegundos. Los dispositivos de fuente de alimentación conocidos para los sistemas de transmisión mencionados antes que tienen peso bajo y dimensiones pequeñas no son capaces de proporcionar la corriente necesaria, especialmente a las temperaturas de trabajo mínimas.

35 A la vista del estado de la técnica, un objeto de la presente invención es proporcionar un aparato para monitorizar la presión de neumáticos que supere los inconvenientes mencionados antes.

40 De acuerdo con la presente invención este objeto se consigue por medio de un aparato para monitorizar la presión en al menos un neumático, según está definido en la reivindicación 1.

45 Aún de acuerdo con la presente invención es posible proporcionar un dispositivo de inflado según la reivindicación 9.

Las características y ventajas de la presente invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de una realización de la misma que está ilustrada a modo de ejemplo pero sin efecto limitativo en los dibujos adjuntos, en los que:

50 Figura 1, es una vista esquemática de un aparato para monitorizar la presión de neumáticos de acuerdo con la presente invención;

Figura 2, es una vista frontal esquemática de un dispositivo de inflado que incluye el emisor perteneciente al aparato para monitorizar la presión de neumáticos de acuerdo con una realización de la presente invención;

Figura 3, es un esquema de circuito del emisor de la Figura 1;

55 Figura 4, es una gráfica respecto al tiempo de la señal de pulso emitida por el emisor de la Figura 2;

Figura 5, muestra esquemáticamente una codificación de tipo RZ (retorno a cero) con modulación PWM (modulación de anchura de pulso);

Figura 6, muestra una modulación por posición de pulso;

Figura 7, muestra esquemáticamente el aparato de emisión de acuerdo con la presente invención;

60 Figura 8, es una vista frontal esquemática del dispositivo de inflado que incluye el emisor que pertenece al aparato para monitorizar la presión de neumáticos de acuerdo con una variante de la realización de la presente invención;

Figura 9, es una vista frontal esquemática del dispositivo de inflado que incluye el emisor que pertenece al aparato para monitorizar la presión de neumáticos de acuerdo con otra variante de la realización de la presente invención; y

65

Figuras 10 y 11, son vistas frontales esquemáticas del dispositivo de inflado que incluye el emisor que pertenece al aparato para monitorizar la presión de neumáticos de acuerdo con otras variantes de la realización de la presente invención.

5 Con referencia a la Figura 1 se muestra un aparato para monitorizar la presión de neumáticos de acuerdo con la presente invención. Dicho aparato incluye un emisor de radiofrecuencia 1 y un receptor de radiofrecuencia 2; el emisor 1 está localizado dentro de un neumático, mientras que el receptor puede estar localizado dentro del vehículo. El emisor incluye una batería 11, un microcontrolador 12, una sección de emisión 13 con un oscilador 15 y una antena 14. El receptor 2 incluye un regulador de voltaje 21, un microcontrolador 22, una sección de recepción y una antena 24.

10 La Figura 2 muestra con más detalle un emisor de la Figura 1. Dicho emisor 1 es instalado dentro de un dispositivo de inflado o válvula 10 para neumáticos sin cámara; la válvula 10 incluye un vástago 5 capaz de acoplar la válvula a la llanta de la rueda (no visible en el dibujo) que incluye una rosca externa 6 para el acoplamiento a una tapa de plástico. El vástago 5 contiene un resorte 7 que puede empujar un elemento 8 hacia un agujero 9 para la entrada de gas, por ejemplo aire, para cerrar la válvula. El vástago 5 está localizado parcialmente dentro de un sello 30 que incluye una parte terminal 31, preferiblemente de tipo anular, que contiene una cámara de medida de presión 32 con un sensor adecuado 34. El sello 30 puede estar dotado de un anillo de reforzamiento 33 localizado en la periferia de dicha parte terminal 31; esto asegura la solidez necesaria en el momento del montaje en la llanta. Alternativamente, es posible crear elementos 36 en el vástago 5, en particular en la parte del vástago 5 localizada en la proximidad de la parte del vástago que es acoplable a la llanta de la rueda y estos elementos proporcionan un anclaje adecuado para la instalación del dispositivo de inflado 10. El dispositivo puede ser montado en la llanta de la rueda usando métodos tradicionales.

25 La parte terminal 31 tiene un tamaño tal que puede contener el circuito electrónico para el emisor 1. El circuito electrónico está localizado normalmente en una base cerámica 35 que incluye también el sensor 34, por debajo del cual está localizada la batería 11. El vástago 5 representa la antena para el circuito electrónico del emisor 1. Instalar el circuito electrónico del emisor 1 dentro del neumático previene daños debidos a la acción externa.

30 La base cerámica 35 y el circuito electrónico contenido en su interior están fijados al vástago 5 por medio de acoplamientos adecuados 38 que incluyen pasadores 39 en el vástago 5 acoplados en agujeros 41 en la base 35; la fijación sólida asegura el acoplamiento de la antena del emisor al cuerpo de la válvula, de tal modo que el cuerpo de metal de la válvula actúa como antena. Este mecanismo asegura las condiciones necesarias para la transmisión que de otra forma sería imposible; la posibilidad de aprovechamiento del cuerpo de válvula como antena para el sistema permite la creación de un circuito de emisión de baja potencia capaz de asegurar los parámetros de transmisión que cumplen los reglamentos en materia de equipamiento de automoción. También asegura la conformidad de la emisión de radio con la legislación actual que regula el uso de aparatos de baja potencia para bandas de 315, 434, 868 y 915 MHz.

40 La base cerámica 35 para el circuito electrónico del emisor incluye un agujero 42 que comunica con la parte hueca del vástago 5 para el paso de aire al interior de la cámara de presión 32. Para no obstruir dicho pasaje de aire al interior de la cámara de presión 32, la batería 11 está distanciada de la base cerámica 35 y está fijada a ella y al circuito electrónico contenido en ella por medio de clips 37.

45 El emisor 1 es capaz de transmitir mensajes, órdenes, alarmas y datos en radiofrecuencia y es particularmente adecuado para su uso en las bandas de frecuencia asignadas para el uso de dispositivos de corto alcance (SRD, por sus siglas en inglés) con potencia pico de emisión del orden de 10 mW y está caracterizado por un sistema de emisión con modulación de la posición del pulso (PPM = modulación de posición de pulso) con una duración de pulso muy corta.

50 Cuando emite, el sistema usa un oscilador estabilizado mediante un resonador "SAW" (onda acústica superficial) seguido de un amplificador al que es aplicada la modulación de la amplitud y de la posición temporal del pulso.

55 Esta configuración de circuito y la modulación PPM muy rápida permiten que sean emitidos códigos o alarmas o cadenas cortas de datos en un tiempo muy corto, típicamente del orden de un milisegundo y en todos los casos equivalentes a una fracción de la rotación de la rueda, típicamente de 14-16° de rotación a una velocidad de rotación de la rueda equivalente a 200 km/h. Esto tiene como resultado una razón muy baja (por debajo del 1%) del tiempo de emisión respecto al tiempo de reposo (ciclo de trabajo) en relación con la duración del mensaje, permitiendo así un promedio del consumo de potencia muy bajo, como para tener un consumo de corriente de la batería 11 de menos de una milésima de amperio. La cadena de datos puede ser transmitida varias veces con periodos de repetición del orden de minutos, dando un consumo de energía muy inferior a un sistema tradicional; esto permite el uso de baterías de tamaño pequeño incluso a temperaturas de -40° C. Enviar los mensajes en un tiempo muy corto y enviar mensajes repetidos permite una reducción en la influencia de interferencia o irregularidades en la transmisión debido, por ejemplo, a múltiples reflexiones de las ondas de radio que es un efecto particularmente crítico en el caso de dispositivos que se mueven.

En particular, como se muestra en la Figura 3, el circuito electrónico del emisor incluye el microcontrolador 12 que tiene como entradas los datos S procedentes del sensor 34 y que es capaz de convertirlos en un formato adecuado para la modulación de posición de pulso efectuada por la sección de emisión 13; el microcontrolador 12 envía las señales M y P a la sección de emisión 13. Ésta última incluye un oscilador 15 controlado por la señal P, la señal que dispara la oscilación, que tiene un terminal de entrada y el terminal de salida conectado a un resonador de onda superficial (SW) que tiene una resistencia R en paralelo; el resonador SW es capaz de estabilizar la frecuencia del oscilador 15, típicamente una frecuencia de 315 MHz o 434 MHz. La señal M es introducida en un filtro gaussiano 18, cuya señal de salida GF junto con la señal de salida del oscilador 15, es alimentada a un amplificador 19; la señal GF modula el amplificador 19 en amplitud. La señal de radiofrecuencia generada como salida por el amplificador 19 es filtrada mediante un filtro de paso bajo 17 y enviada a la antena 14.

La señal TX transmitida por el emisor 1 se muestra en la Figura 4. La señal TX empieza en el instante T cuando se activan las oscilaciones por la señal P. El primer pulso es generado bajo el control del microcontrolador 12; dicho primer pulso representa el comienzo del mensaje y tiene un ancho de pulso W típicamente de 5 microsegundos. La posición temporal de pulsos sucesivos, es decir los periodos de tiempo PP1, PP2, ...PPn, representa el contenido de la información a ser transmitida.

Los sistemas de transmisión conocidos actualmente para la transmisión de datos procedentes de neumáticos usan generalmente un circuito de oscilación simple modulado directamente por los datos a ser transmitidos con codificación RZ (retorno a cero), es decir con una transmisión para cada bit. La Figura 5 muestra la codificación RZ con modulación PWM para el bit "0" y el bit "1". Con el aparato según la presente invención, dado que la información que está siendo transmitida está contenida en las transiciones, la energía es concentrada en las transiciones, como se muestra en la Figura 6. Con un periodo de tiempo T2, mucho más corto que el periodo de tiempo T1, se hace una transmisión que contiene la información pero con un ciclo de trabajo (razón entre el tiempo de emisión y el tiempo total del bit) de 1% o menos.

La Figura 7 proporciona una descripción esquemática del aparato de emisión de acuerdo con la presente invención. La corriente absorbida por el dispositivo de fuente de alimentación B es suplementada por el condensador C y llevada a un valor de un 1% del valor pico. La resistencia Rb representa el equivalente de la resistencia interna de una batería de litio a una temperatura de -40°. La modulación está representada de forma simplificada por el interruptor SI que está cerrado durante el tiempo T2, tiempo durante el que es alimentado el circuito de transmisión TX1 con la antena A. Con el tiempo T2 del orden de algunos microsegundos, con un ciclo de trabajo del orden de 1% y un dispositivo de fuente de alimentación de 3 voltios, el voltaje en el emisor TX1 cae durante la transmisión en sólo 0,25 voltios.

En una variante de la forma de realización del aparato de la Figura 2, visible en la Figura 8, la antena 14 del emisor no está constituida por el vástago 5, sino que está vulcanizada dentro del sello 30, y posicionada en torno al vástago 5 y fijada al circuito electrónico localizado en la base cerámica 35; la última no está soldada al vástago 5.

Según otra variante de la forma de realización del aparato de la Figura 2, visible en la Figura 9, la antena 14 del emisor está soldada entre la base del vástago 5 y el circuito electrónico localizado en la base cerámica 35; el último no está soldado al vástago 5.

Como alternativa al uso de un sello 30 es posible usar un cuerpo de plástico 350 dividido en dos secciones 351 y 352 conectadas entre sí por ejemplo por atornillado de una dentro de otra, presentando una rosca 353, como es visible en las figuras 10 y 11. El cuerpo 351 incluye el vástago 5, y el cuerpo 352 incluye la parte electrónica y la antena 14, siendo la antena del tipo mostrado en la Figura 6, mientras que el cuerpo 352 contiene sólo la parte electrónica y el cuerpo 351 contiene el vástago y la antena, siendo la antena del tipo mostrado en las Figura 5.

Como alternativa al uso de un circuito separado, es posible usar un circuito integrado 360 que incluya el circuito electrónico, como se muestra en la Figura 3, y el sensor de presión 34, pudiendo el circuito integrado también contener un sensor de temperatura. El uso del circuito integrado permite un consumo de energía bajo. Es posible también usar un sistema de generación de energía independiente basado en el aprovechamiento de los principios piezoeléctricos o fotovoltaicos, evitando así el uso de la batería 11.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Aparato para monitorizar la presión en al menos un neumático, estando dicho neumático acoplado a la llanta de una rueda de un vehículo y que incluye un dispositivo de inflado (10) y un sensor (34) para medir la presión del gas en el interior del neumático, incluyendo dicho aparato un emisor (1) y un receptor (2), incluyendo dicho dispositivo de inflado dicho emisor (1) y estando dicho emisor (1) conectado a dicho sensor (34) y siendo capaz de emitir una señal (TX) que representa la presión en el neumático, siendo dicho receptor (2) capaz de recibir la señal procedente de dicho emisor, incluyendo dicho emisor (1) medios (12, 13, 15) para procesar dicha señal y una antena (14) para la emisión de la señal, caracterizado porque dichos medios de procesamiento (12, 13, 15) pueden realizar una modulación de posición de pulso de dicha señal (TX) que representa la presión en el neumático, incluyendo dichos medios de procesamiento (12, 13, 15) un oscilador (15) y un resonador de onda superficial (SW) capaz de estabilizar la frecuencia de oscilación de dicho oscilador.
- 15 2. Aparato según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicho dispositivo de inflado (10) está provisto de un vástago (5) acoplado a dicha llanta y dicho vástago es la antena para dicho emisor (1).
- 20 3. Aparato según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicho emisor (1) es capaz de transmitir cadenas de datos en un periodo de tiempo igual a una fracción de la rotación de la rueda.
- 25 4. Aparato según la reivindicación 3, **caracterizado porque** dicho emisor es capaz de emitir cadenas de datos en un periodo de tiempo igual a una fracción de la rotación de la rueda menor de 20° con una velocidad de rotación de la rueda de sustancialmente 200 km/h.
- 30 5. Aparato según la reivindicación 3, **caracterizado porque** dicho emisor es capaz de repetir la emisión de la misma cadena de datos después de un periodo de tiempo dado.
- 35 6. Aparato según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicho dispositivo de inflado (10) incluye un sello (30, 351, 352) provisto de una parte terminal capaz de contener el circuito electrónico de dicho emisor.
- 40 7. Aparato según la reivindicación 6, **caracterizado porque** dicha parte terminal (31) del sello está equipada con un anillo de reforzamiento (33) capaz de envolver el circuito electrónico del emisor.
- 45 8. Aparato según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicho dispositivo de inflado (10) está provisto de un vástago (5) acoplable a dicha llanta de la rueda, estando dicho vástago (5) dotado de elementos (36) capaces de permitir el anclaje del vástago a la llanta de la rueda.
- 50 9. Dispositivo para inflar un neumático, estando dicho neumático acoplado a la llanta de una rueda de un vehículo e incluyendo un sensor (34) para medir la presión del gas dentro del neumático, incluyendo dicho dispositivo de inflado (10) un emisor (1) conectado a dicho sensor (34) y capaz de emitir una señal (TX) que representa la presión en el neumático, incluyendo dicho emisor medios (12, 13, 15) para procesar dicha señal y una antena (14) para la emisión de la señal, **caracterizado porque** dichos medios de procesamiento (12, 13, 15) pueden realizar una modulación de posición de pulso de dicha señal que representa la presión en el neumático, incluyendo dichos medios de procesamiento (12, 13, 15) un oscilador (15) y un resonador de onda superficial (SW) capaz de estabilizar la frecuencia de oscilación de dicho oscilador.
- 55 10. Dispositivo según la reivindicación 9, **caracterizado por** incluir un vástago (5) acoplable a dicha llanta, siendo dicho vástago la antena de dicho emisor.
- 60 11. Dispositivo según la reivindicación 9, **caracterizado porque** dicho emisor puede transmitir cadenas de datos en un periodo de tiempo igual a una fracción de la rotación de la rueda.
- 65 12. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicho emisor puede transmitir cadenas de datos en un periodo de tiempo igual a una fracción menor de 20° de la rotación de la rueda con una velocidad de rotación de la rueda de sustancialmente 200 kph.
13. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicho emisor puede repetir la transmisión de la misma cadena de datos después de un periodo de tiempo dado.
14. Dispositivo según la reivindicación 9, **caracterizado porque** dicho dispositivo de inflado (10) incluye un sello (30, 351, 352) dotado de una pieza terminal que puede contener el circuito electrónico de dicho emisor.
15. Dispositivo según la reivindicación 14, **caracterizado porque** dicha pieza terminal (31) del sello está equipada con un anillo de reforzamiento (33) que puede envolver el circuito electrónico del emisor.

16. Dispositivo según la reivindicación 9, **caracterizado porque** dicho dispositivo de inflado (10) está provisto de un vástago (5) acoplable a dicha llanta de la rueda, estando dicho vástago (5) dotado de elementos (36) capaces de permitir el anclaje del vástago a la llanta de la rueda.
- 5 17. Dispositivo según la reivindicación 6, **caracterizado porque** dicho dispositivo de inflado (10) está provisto de un vástago (5) acoplado a dicha llanta, y dicha antena (14) está vulcanizada dentro de dicho sello (30, 351, 352) y está posicionada en torno al vástago.
- 10 18. Dispositivo según la reivindicación 6, **caracterizado porque** dicho dispositivo de inflado (10) está provisto de un vástago (5) acoplado a dicha llanta, y dicha antena (14) está posicionada entre la base del vástago y el circuito electrónico del emisor.
- 15 19. Dispositivo según la reivindicación 6, **caracterizado porque** dicho dispositivo de inflado (10) está provisto de un vástago (5) acoplado a dicha llanta, y dicho sello (351, 352) incluye una primera sección (351) que contiene el vástago (5) y una segunda sección (352) que contiene el circuito electrónico para el emisor, siendo dichas primera y segunda secciones acoplables entre sí.
- 20 20. Aparato según la reivindicación 1, **caracterizado por** incluir un circuito integrado que incluye dichos medios de procesamiento (12, 13, 15) para el emisor y dicho sensor (34) para medir la presión del gas en el interior del neumático.
- 25 21. Aparato según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicho emisor (1, TX1) es capaz de concentrar energía sólo en periodos de tiempo de transición (T2) menores que los periodos de tiempo para emitir un bit (T1).
- 30 22. Dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado porque** incluye un vástago (5) acoplado a dicha llanta, estando dicha antena (14) vulcanizada dentro de dicho sello (30, 351, 352) y posicionada en torno al vástago.
- 35 23. Dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado por** incluir un vástago (5) acoplado a dicha llanta, estando dicha antena (14) posicionada entre la base del vástago y el circuito electrónico del emisor.
- 40 24. Dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado por** incluir un vástago (5) acoplado a dicha llanta, incluyendo dicho sello (351, 352) una primera sección (351) que contiene el vástago (5) y una segunda sección (352) que contiene el circuito electrónico para el emisor, siendo dichas primera y segunda secciones acoplables entre sí.
25. Aparato según la reivindicación 9, **caracterizado por** incluir un circuito integrado que incluye dichos medios de procesamiento (12, 13, 15) para el emisor y dicho sensor (34) para medir la presión del gas en el interior del neumático.
26. Aparato según la reivindicación 9, **caracterizado porque** dicho emisor (1, TX1) es capaz de concentrar energía sólo en periodos de tiempo de transición (T2) menores que los periodos de tiempo para emitir un bit.

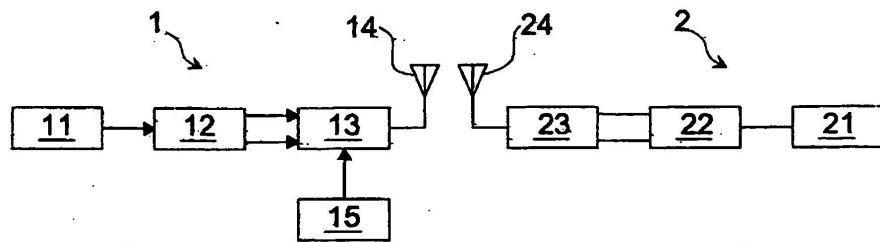


Fig.1

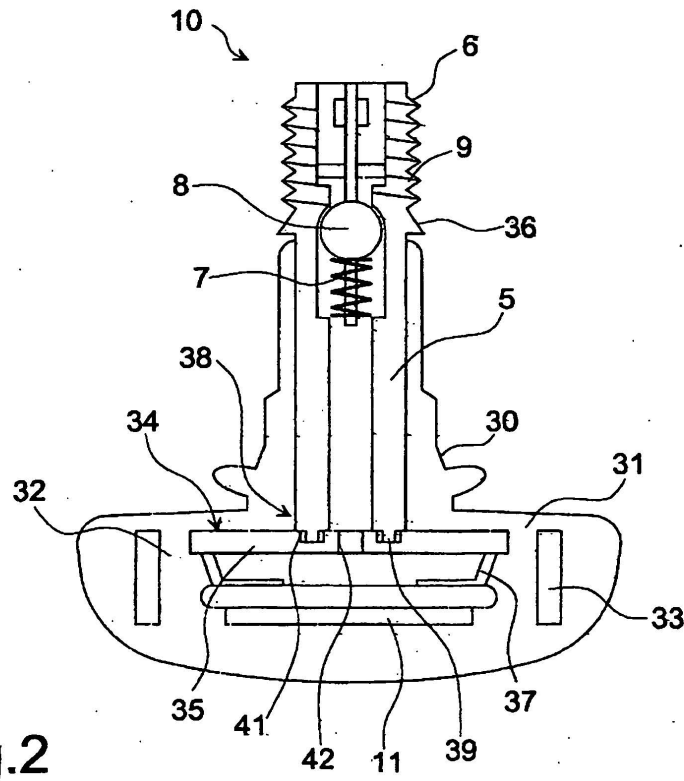


Fig.2

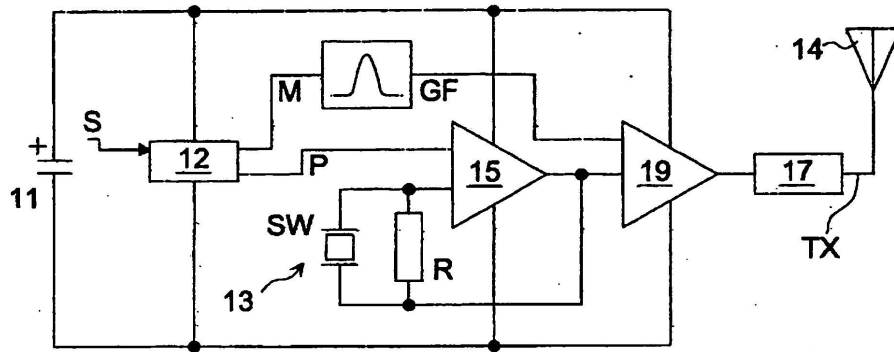


Fig.3

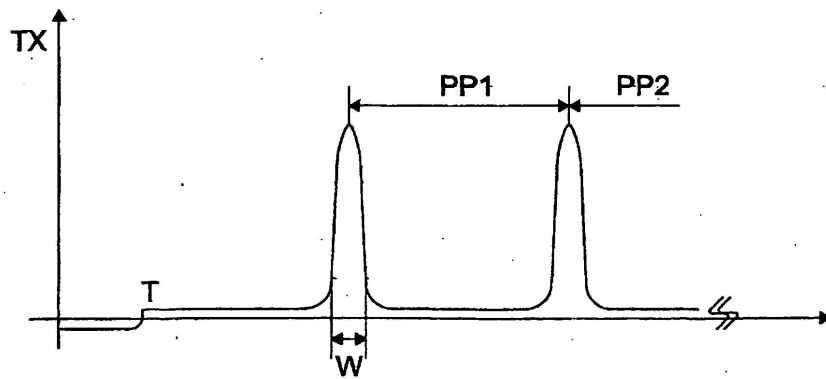


Fig.4

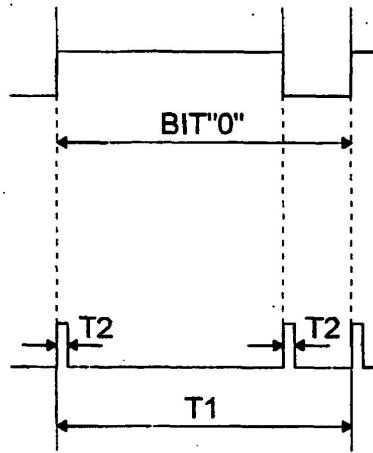


Fig.5

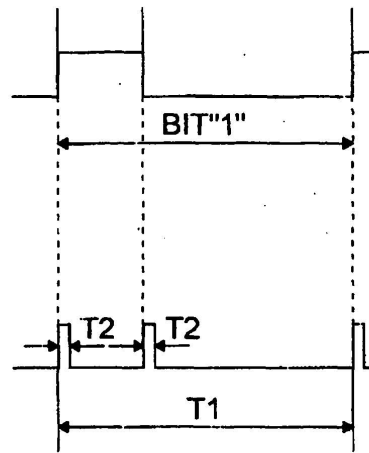


Fig.6

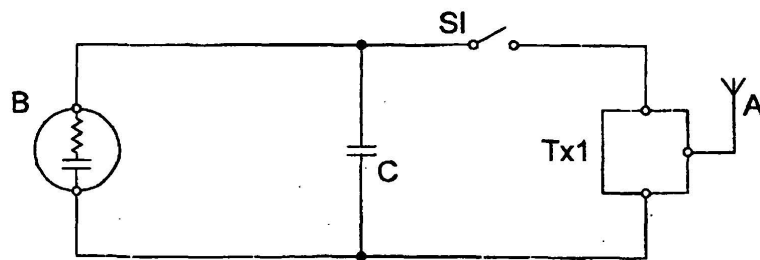


Fig.7

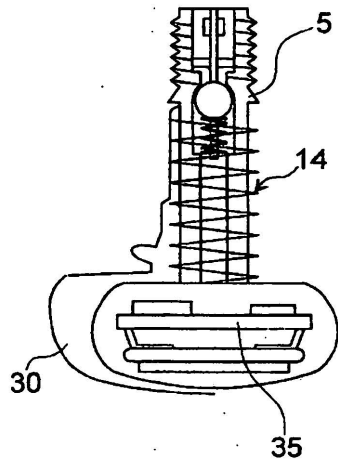


Fig. 8

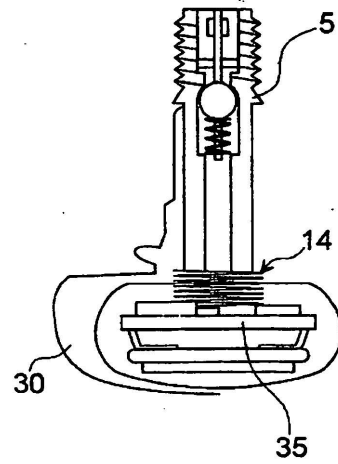


Fig. 9

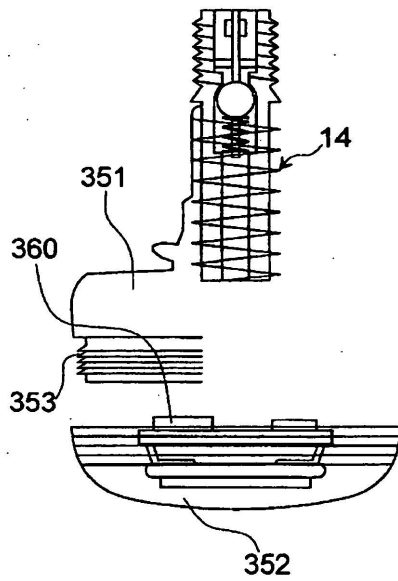


Fig. 10

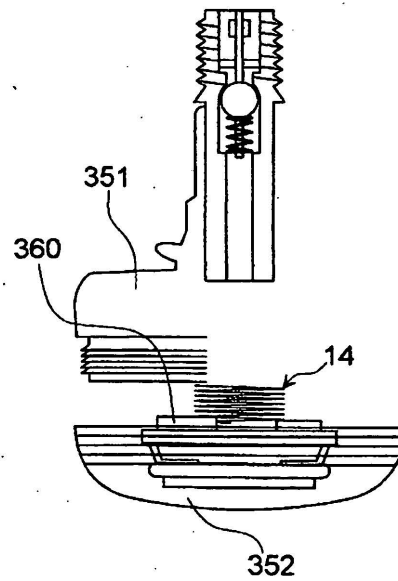


Fig. 11