



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 315 930**

51 Int. Cl.:
B60C 23/04 (2006.01)
B60C 23/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05811065 .1**
96 Fecha de presentación : **03.11.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1807270**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.07.2007**

54 Título: **Sistema de control de presión de neumáticos para un vehículo automóvil.**

30 Prioridad: **06.11.2004 DE 10 2004 053 696**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.04.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.04.2009

73 Titular/es: **Leopold Kostal GmbH & Co. KG.**
Wiesenstrasse 47
58507 Lüdenscheid, DE

72 Inventor/es: **Pretzlaff, Volker;**
Vens, Rainer y
Tombült, Andreas

74 Agente: **Sugrañes Moliné, Pedro**

ES 2 315 930 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

Sistema de control de presión de neumáticos para un vehículo automóvil.

La presente invención se refiere a un sistema de control de la presión de los neumáticos para un vehículo automóvil según el preámbulo de la reivindicación 1.

En los vehículos automóviles modernos se extiende cada vez más el uso de sistemas electrónicos del control de la presión de los neumáticos. Para ello a cada neumático se asigna un sensor de presión de neumático que envía sin hilos su señal de medida a un dispositivo receptor. Con el fin de mantener bajo el coste es conveniente que todos los sensores de presión de rueda envíen su señal a un único dispositivo receptor central. Aquí aparece el problema de que se han de asignar las distintas señales del dispositivo receptor a las distintas ruedas.

Por la solicitud de patente europea EP 1 052 119 A1, se conoce un sistema de control de la presión de los neumáticos con un método para realizar la asignación de dispositivos de control de presión de los neumáticos a posiciones de rueda. En este caso un módulo sensor de rueda emite en dos instantes distintos y durante un intervalo de tiempo, una señal de alta frecuencia que se recibe en una unidad de control central y su señal de intensidad de campo se registra; se comparan entre sí las posiciones significativas de las dos curvas de señal registradas o bien la curva de señal completa para determinar las posiciones correspondientes al mismo ángulo de giro de la rueda. Entonces se mide el tiempo transcurrido entre las posiciones en las cuales la rueda toma el mismo ángulo de giro en los dos intervalos de tiempo. Simultáneamente se determina la velocidad de giro de cada rueda a partir de sensores de velocidad fijos. La asignación del módulo de sensor de rueda con el sensor de presión de neumático a cada una de las posiciones de rueda tiene lugar según el criterio de qué rueda ha realizado un número completo de vueltas en el intervalo de tiempo determinado.

En un sistema de control de presión de los neumáticos de este tipo, es una desventaja el que las señales de alta frecuencia a partir de las cuales la unidad de control determina las posiciones de montaje de los módulos sensores de rueda respectivos, sean emitidas por los módulos sensores de rueda, con lo cual las fuentes de energía internas se solicitan de modo relativamente elevado. Este proceso de inicialización debe repetirse además a intervalos regulares, por ejemplo cada vez que se arranca el vehículo. Sin embargo, los módulos sensores de rueda tienen normalmente fuentes de energía propias con una capacidad limitada, que además deben durar durante la vida normal de un neumático, es decir entre siete y diez años.

Se plantea por tanto el problema de conseguir un sistema de control de la presión de los neumáticos en el que el reconocimiento de la posición de los módulos sensores de rueda tenga lugar con el mayor ahorro de energía.

Este problema se resuelve según la invención mediante las características significativas de la reivindicación 1. Las características del preámbulo de la reivindicación 1 son conocidas por el documento EP-A-1 052 119.

En el sistema de control de la presión de los neumáticos según la invención, la unidad de control cen-

tral y también los módulos sensores de rueda están realizados como transceptores de alta frecuencia, es decir están provistos de dispositivos emisores y receptores, gracias a lo cual se pueden intercambiar señales bidireccionales entre los módulos de sensor de rueda y la unidad de control central.

Se consigue un especial ahorro de energía en la asignación de los sensores de presión de rueda a cada una de las posiciones de rueda, mediante el envío de una señal de alta frecuencia no desde los módulos sensores de rueda hacia la unidad de control central, sino a la inversa, desde la unidad de control central hacia los sensores de rueda.

Esta señal de alta frecuencia contiene marcas con la periodicidad correspondiente a la duración de una vuelta de una de las ruedas. La señal de alta frecuencia con las marcas se recibe en todos los módulos sensores de rueda. Puesto que los dispositivos receptores en los módulos sensores de rueda giran respecto de la antena emisora montada estacionaria en el vehículo, la curva de intensidad de campo de la señal de recepción tiene otra componente periódica que resulta de la rotación de la rueda respectiva. Mediante la comparación de esta componente periódica con la de las marcas contenidas en la señal de alta frecuencia, cada módulo sensor de rueda puede reconocer si la periodicidad de las marcas recibidas se corresponde con la velocidad de giro propia. Si éste es el caso, entonces el módulo sensor de rueda envía una corta señal de confirmación, con lo cual se determina la posición del sensor de rueda respectivo.

A continuación se explica con más detalle la invención con la ayuda de las figuras, describiéndose también dos posibles procesos para la determinación de las posiciones de las ruedas, además de la estructura de principio de un sistema de control de la presión de los neumáticos.

La Fig. 1 muestra un vehículo automóvil con un sistema de control de presión de los neumáticos, la Fig. 2 muestra un módulo sensor de rueda, las Figs. 3 y 4 muestran los perfiles de la señal de intensidad de campo de la señal de alta frecuencia recibida por los módulos de sensor de rueda.

En la Fig. 1 se representa esquemáticamente la estructura de principio de un vehículo automóvil con un sistema de control de la presión de los neumáticos. El vehículo automóvil incorpora una unidad central de control, la cual tiene por lo menos un dispositivo de radio bidireccional, indicado en el dibujo como transceptor HF, junto a una electrónica de proceso, así como una antena HF interna y/o externa.

Además la unidad de control central está unida por lo menos con un sistema de bus de datos (LIN, CAN) del vehículo automóvil, a través del cual recibe la señal de velocidad de giro de cada uno de los sensores de velocidad de giro asociado a cada rueda. Normalmente, estos sensores de velocidad de giro ya están presentes en el vehículo automóvil para otras aplicaciones como por ejemplo, para un sistema de freno antibloqueo; así, las señales de velocidad de giro disponibles en el sistema de bus de datos se comparten con el sistema de control de presión de las ruedas de la invención.

En cada uno de los cuatro neumáticos se incorpora un módulo sensor de rueda. A diferencia de los cuatro sensores de velocidad de rueda cuyas señales están puntualmente asociadas a posiciones de montaje fijas en el vehículo, no es posible sin más la asignación de

las señales de los módulos sensores de rueda a posiciones de rueda concretas, así como de las señales de presión de neumático captadas por estos, en particular porque esta asignación puede cambiar en cualquier momento por un cambio de neumático.

Por este motivo se debe comprobar o realizar de nuevo a intervalos regulares la asignación entre los módulos de sensor de rueda y sus posiciones de montaje, por ejemplo en cada arranque del vehículo, mediante una orden generada pulsando un botón o a través de un ordenador de a bordo o similar.

La estructura de un módulo sensor de rueda se explica con la ayuda del diagrama de bloques de la Fig. 2. El módulo de sensor de rueda, que está dispuesto en el interior de un neumático, consiste en una batería que por ejemplo puede ser una célula de botón con pequeño espacio de montaje y que suministra energía eléctrica al resto de componentes del módulo de sensor de rueda. El consumo de corriente de estos componentes debe ser el menor posible porque no se prevé el cambio de la batería en toda la vida del neumático, es decir, por lo menos en siete años.

El módulo sensor de rueda tiene además por lo menos un microcontrolador que evalúa la señal de al menos un sensor de presión para la determinación de la presión en el neumático. Ventajosamente el módulo sensor de rueda puede tener otros sensores, por ejemplo un sensor para la medición de la temperatura del neumático y/o un sensor de aceleración.

El microcontrolador está unido a un dispositivo bidireccional de emisión y recepción que en la figura está identificado como transceptor HF, el cual puede comunicar a su vez con el dispositivo bidireccional de emisión y recepción de la unidad de control central.

Una antena unida al transceptor HF sirve como antena tanto para la emisión como para la recepción.

Puesto que los módulos sensores de rueda están unidos con los neumáticos y por lo tanto comparten su movimiento de giro respecto a la carrocería del vehículo, varían también con el giro de la rueda las condiciones de recepción de la antena del módulo de sensor de rueda.

En consecuencia, condicionado por la distancia variable entre la antena del módulo de sensor de rueda y la antena emisora, por la dirección de polarización variable de las señales HF respecto a la posición de la antena receptora y por el efecto de sombra variable de otros componentes del vehículo, debido a la antena que gira con la rueda, una señal HF emitida con intensidad de campo constante por la unidad de control central no da lugar a una intensidad de campo de recepción constante en los módulos sensores de rueda, sino a una señal de intensidad de campo periódica con el giro de la rueda, la cual varía a lo largo de la duración de un período.

La Fig. 3 A) muestra una típica curva de la señal proporcionada al microcontrolador por el transceptor HF para su proceso. Además, con la ayuda de la Fig.3 se explicará el proceso de asignación de los módulos de sensor a las posiciones de las ruedas en el automóvil. Para ello se utiliza el hecho de que los parámetros del giro de la ruedas en cada posición de rueda depende de distintos factores que influyen, tales como el perímetro del neumático, la presión del neumático, el trazado de curvas y otros.

Para determinar la posición de un módulo de sensor de rueda, la unidad de control central evalúa la señal de velocidad de giro de un sensor de velocidad

de giro (que se encuentra en una posición conocida) e interrumpe la emisión de una señal HF constante después de una vuelta completa de la rueda, durante un tiempo corto comparado con la duración de una vuelta.

En consecuencia, la intensidad de campo recibida por un sensor de rueda se corresponde con una curva como las mostradas en las gráficas B o C de la Fig.3. Debido a las interrupciones en la señal de emisión se producen caídas de forma rectangular características en la intensidad de campo recibida por un módulo sensor de rueda. El microcontrolador calcula ahora el intervalo de tiempo entre estas interrupciones de la intensidad de campo recibida y otras posiciones características de la curva de intensidad de campo, preferentemente las posiciones extremas de la curva de intensidad de campo.

Si ahora el intervalo de tiempo entre por ejemplo el valor mínimo de la curva de intensidad de campo y la interrupción de la intensidad de campo permanece constante durante varias vueltas de la rueda, tal como muestra la gráfica B), entonces los impulsos de velocidad de giro modulados por el aparato central de control corresponden al sensor de curva de señal de rueda procesado.

Por el contrario, en los otros módulos sensores de rueda, tal como se representa en la gráfica C), el intervalo de tiempo entre las posiciones distintivas de la curva de intensidad de campo recibida varía a medida que aumenta la cantidad de vueltas.

En la Fig. 4 se muestra en esquema otro posible método de proceso. La gráfica 4 muestra de nuevo la curva de intensidad de campo tal como se registra en un sensor de rueda cuando una unidad de control central emite una señal HF constante. Pero ahora la unidad de control central no emite una señal permanente en el tiempo sino solo una señal constante de corta duración después de cada vuelta de la rueda seleccionada por la unidad de control.

Cada módulo sensor de rueda registra ahora una señal en forma de impulso cuya intensidad de campo recibida depende de la posición instantánea de la rueda en el momento de la recepción. En la rueda perteneciente a la señal de velocidad de giro emitida, la variación de la intensidad de campo debida al giro está sincronizada con la señal de velocidad de giro, de modo que los impulsos que aparecen después de una vuelta de rueda llegan siempre en la misma fase de la curva de intensidad de campo y por lo tanto proporcionan una intensidad de campo constante.

Si el microcontrolador determina que las señales de intensidad de campos sucesivas tienen siempre el mismo valor de señal (curva B), entonces comunica a la unidad de control central que su módulo sensor de rueda se encuentra en la posición de la rueda cuya señal de giro está siendo transmitida en aquel momento. En las otras posiciones de rueda el valor de intensidad de campo varía con el giro de la rueda (curva C).

Como método de proceso alternativo adicional se puede prever, que cuando se produce una señal en forma de impulso de la unidad de control central, todos los módulos sensores de rueda reenvían a la unidad de control el valor de la señal de recepción. Después de enviar varios impulsos, la unidad de control determina el módulo sensor de rueda en el que la intensidad de campo recibida permanece constante durante varias vueltas y de este modo determina el módulo sensor de rueda correspondiente.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de control de la presión de los neumáticos para un vehículo automóvil

- con un módulo sensor de presión de neumático asignado a cada rueda, y

- con un dispositivo asignado a cada rueda que envía una señal correspondiente a la presión del neumático respectivo, a un dispositivo receptor estacionario en el vehículo automóvil.

- con una unidad de control central dispuesta estacionaria en el vehículo automóvil, la cual recibe y evalúa las señales correspondientes a las respectivas señales de presión de neumático,

- y la cual recibe además las señales de los sensores de velocidad de giro asignados a cada rueda giratoria y dispuestos fijos en el vehículo automóvil,

- determinando la unidad de control las posiciones de montaje de los módulos sensores de presión de neumático a partir de las señales de los módulos sensores de presión de rueda y de las señales de los sensores de velocidad,

- teniendo tanto los módulos sensores de presión de rueda como el aparato central de control dispositivos de emisión y de recepción para el intercambio mutuo de datos

caracterizado

porque el aparato central de control envía una señal a los dispositivos de recepción de los módulos sensores de presión de neumático, marcada con la periodicidad de las señales de velocidad de giro de las ruedas y

porque los módulos sensores de presión de neumático evalúan la intensidad de campo de recepción de la señal enviada por el aparato central de control, determinando la relación entre la curva de la intensidad de campo recibida, que es variable en el tiempo según el giro de la rueda, y el período de las marcas contenidas en la señal de recepción.

2. Sistema de control de la presión de los neumáticos según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la unidad de control central, para generar la señal marcada periódicamente, modula brevemente la señal de emisión con el período de un sensor de velocidad de rueda respectivo.

3. Sistema de control de la presión de los neumáticos según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el aparato central de control, para generar la señal marcada periódicamente, envía brevemente una señal de emisión con el período de un sensor de velocidad de rueda respectivo, o interrumpe brevemente una señal de emisión que por lo demás tiene un nivel de señal de emisión constante.

4. Sistema de control de la presión de los neumáticos según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los módulos sensores de presión de neumático reco-

nocen una coincidencia entre la periodicidad de las señales emitidas por la unidad de control central y la periodicidad de la variación de la intensidad de campo de recepción en los módulos sensores de presión de neumático y lo comunican mediante una señal de radio a la unidad de control central.

5. Sistema de control de la presión de los neumáticos según la reivindicación 2, **caracterizado** porque la unidad de control central envía una señal de emisión constante que se interrumpe brevemente cada vez después de una vuelta de rueda completa calculada por las señales de velocidad de giro de las ruedas, y porque cada módulo sensor de presión de neumático comprueba en la curva de la intensidad de campo de recepción, la constancia en el tiempo del intervalo entre el corte en la señal de recepción generada de este modo y un valor característico, preferentemente un valor extremo.

6. Sistema de control de la presión de los neumáticos según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el aparato central de control envía una señal de emisión de corta duración cuando se completa una vuelta de rueda calculada por las señales de velocidad de giro de las ruedas, y al recibir cada señal de emisión, los módulos sensores de presión de neumático determinan el valor de la intensidad de campo de la señal de recepción y comprueban la constancia de la amplitud de varias señales de intensidad de campo de recepción sucesivas.

7. Sistema de control de la presión de los neumáticos según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la unidad de control central envía una señal de emisión de corta duración cuando se completa una vuelta de rueda calculada por las señales de velocidad de giro de las ruedas, y al recibir cada señal de emisión los módulos sensores de presión de neumático determinan el valor de la intensidad de campo de la señal de recepción y lo transmiten a la unidad de control central, y la unidad de control central comprueba la constancia de la amplitud de varias señales de intensidad de campo de recepción sucesivas.

8. Sistema de control de la presión de los neumáticos según la reivindicación 2, **caracterizado** porque la unidad de control central, cuando se completa una vuelta de rueda calculada por las señales de velocidad de giro de las ruedas, realiza una breve modulación de la frecuencia o de la fase de la señal de emisión, y los módulos sensores de presión de neumático, cuando reciben la señal de emisión, determinan respectivamente el valor de la frecuencia o de la fase de la señal de emisión, y cada módulo sensor de presión de neumático comprueba la constancia en el tiempo del intervalo entre el corte de señal generada de este modo en la señal de recepción y un valor característico, preferentemente un valor extremo en la curva de la señal de intensidad de campo de recepción.

Fig. 1

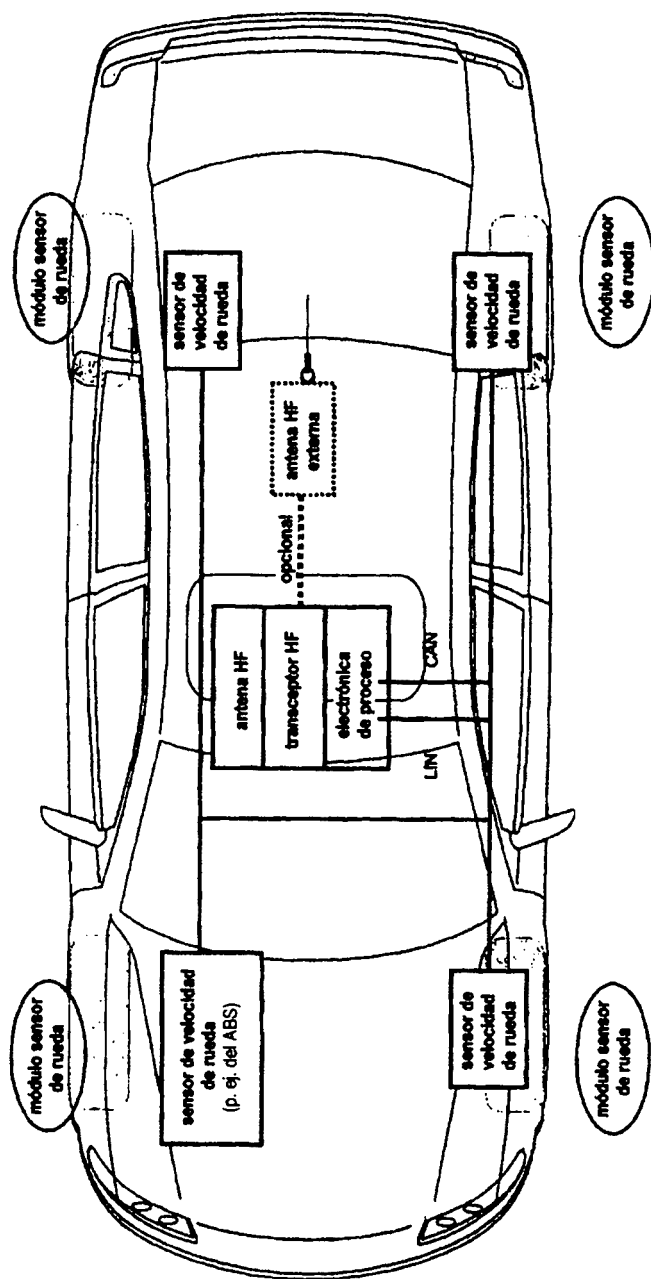
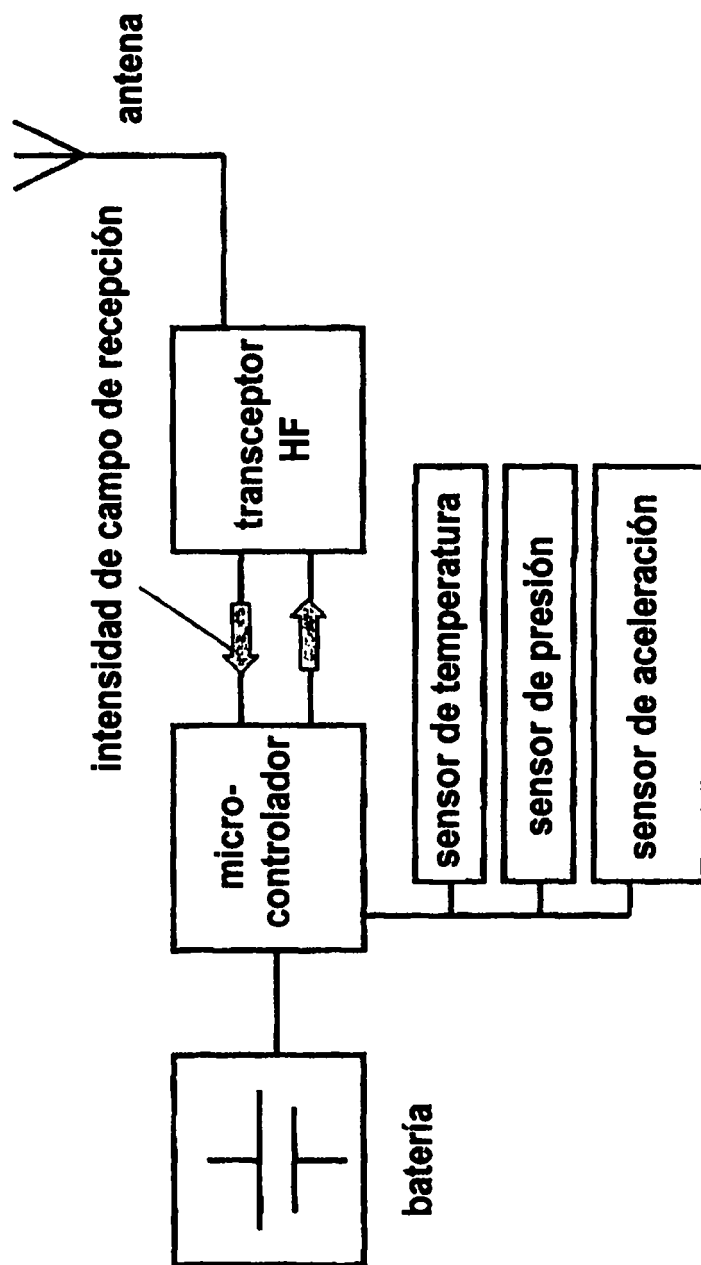


Fig. 2



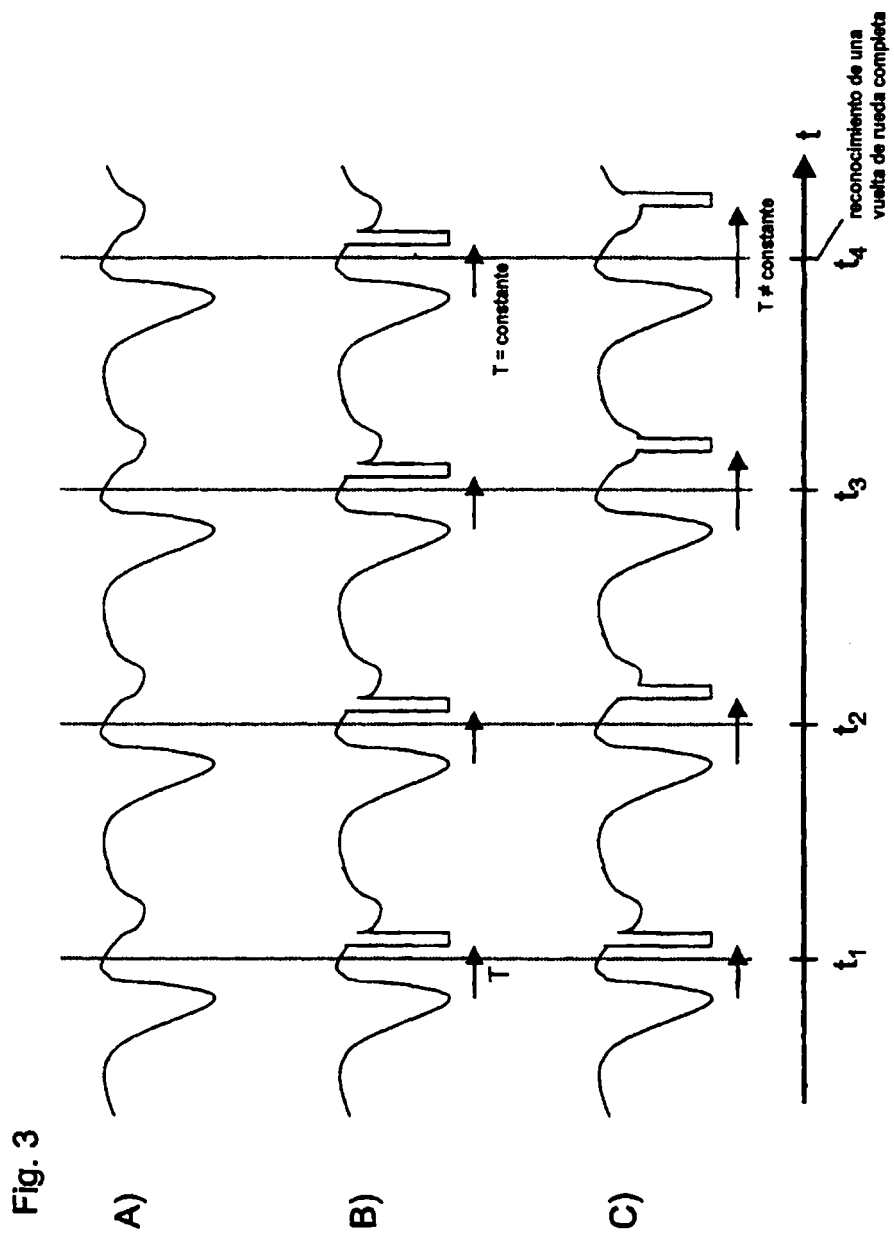


Fig. 4

