

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 676 741**

21 Número de solicitud: 201730081

51 Int. Cl.:

**G08B 21/18** (2006.01)  
**G08B 13/16** (2006.01)  
**B60R 25/10** (2013.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**24.01.2017**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**24.07.2018**

71 Solicitantes:

**HANDFLEET, S.L. (100.0%)**  
**Avda. del Euro, nº 7 B - Oficina 303**  
**47009 VALLADOLID ES**

72 Inventor/es:

**NO RODRIGUEZ, Antonio**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

54 Título: **SISTEMA Y MÉTODO DE DETECCIÓN DE ROBO DE FLUIDO EN DEPÓSITOS**

57 Resumen:

Sistema y método de detección de robo de fluido en depósitos, detectan la vibración del depósito mediante un sensor (1) y la vibración de una estructura relacionada con el depósito, pero distinta al depósito, mediante un sensor de referencia (3), verificando (14) en primer lugar si la vibración del sensor(1) supera un nivel umbral de robo de referencia previamente almacenado y obtenido experimentalmente; en cuyo caso se verifica (15) si el nivel de la señal del sensor (1) supera el nivel de la señal del sensor de vibraciones de referencia (3), generando, cuando se realiza la verificación (15), una señal de alarma (18). Las señales de alarma se envían a un controlador de alarmas (4) en el que se registran todas las incidencias aunque el controlador de alarmas haya sido inhabilitado. Se aplica en cualquier instalación de depósitos, especialmente en vehículos. Evita la generación de falsas alarmas y detecta el posible robo por parte del conductor.

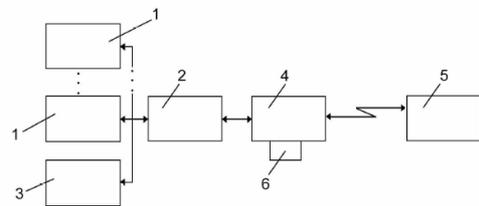


FIG.1

**SISTEMA Y MÉTODO DE DETECCIÓN DE ROBO DE FLUIDO EN DEPÓSITOS  
DESCRIPCIÓN**

**OBJETO DE LA INVENCION**

5

La presente invención, tal y como se expresa en el enunciado de esta memoria descriptiva, consiste en un sistema y un método de detección de robo de fluido en depósitos que tiene por objeto realizar la detección del robo de fluido evitando que se produzcan falsas alarmas por detección incorrecta del robo de fluido.

10 La invención es aplicable en todo tipo de depósitos de fluido, mas concretamente en depósitos de carburante como pueden ser tanques, depósitos y estructuras independientes, como es el caso de depósitos agrarios, o depósitos de carburantes en obras y similares. Más específicamente la invención se aplica para la detección del robo de carburante en los depósitos de todo tipo de vehículos.

15 En el caso en el que la invención se aplique a vehículos, es un objeto de la invención la detección del robo de carburante cuando el vehículo se encuentra tanto en marcha como parado, y tanto con el motor arrancado como sin arrancar. También es objeto de la invención detectar posibles robos de carburante por parte del propio conductor del vehículo.

20

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Es conocido el empleo de sistemas para detectar sustracción indebida de fluido como puede ser carburante de un depósito, que se basan en el empleo de diferentes tipos de sensores para detectar alguna alteración en el medio y a partir de la alteración detectada generar una señal de alarma indicativa de que se está produciendo una sustracción  
25 indebida del carburante de un depósito.

En este sentido es conocido el empleo de dispositivos como puede ser: un interruptor para detectar la apertura del tapón de un depósito de carburante, sensores de presencia para detectar la presencia de intrusos, sensores acústicos de detección de los sonidos que se generan al manipular un depósito, sensores de vibraciones para detectar las  
30 vibraciones que se producen en un vehículo y sensores de detección del nivel de carburante para detectar una bajada brusca del nivel de carburante. Estos dispositivos producen la activación de una alarma al activarse alguno de los sensores y presentan el inconveniente de que no hacen ningún análisis de las señales captadas a la hora de

detectar la intrusión, por lo que generan falsas alarmas, ya que el sistema de detección puede ser activado por algún efecto ambiental o accidental que no sea una intrusión o un robo. Por ejemplo, la presencia de un animal, sonido ambiente de una carretera transitada o vibraciones a la hora de cargar algo en el vehículo.

- 5 De acuerdo con lo anterior es necesario realizar la desactivación de los sistemas a la hora de realizar tareas como conducción, carga y descarga del vehículo o repostaje y una vez finalizadas volver a activarlos. La desactivación se puede realizar manualmente por intervención de una persona, o puede ser automática al detectar el arranque del vehículo. Esta característica presenta el inconveniente de que a parte de que es necesario realizar
- 10 dicha desactivación, se da la circunstancia de que durante dicho periodo de desactivación es cuando se realiza sustracción indebida del carburante de los depósitos.

Además, cada sistema de detección concreto tiene sus propios inconvenientes:

Interruptor en el tapón: No detecta formas de robo que no sean forzando el tapón, como pueden ser extracción de carburante por el aforador o hacer un agujero en el tanque.

- 15 Detección de presencia: Cualquier presencia alrededor del tanque o vehículo causa la alarma, lo que hace que haya muchas falsas alarmas o que se pueda robar mediante puntos ciegos del sensor.

Detección por sonido: Los sonidos cercanos pueden causar la alarma como pueden ser vías transitadas u otro vehículo pasando cerca del vehículo protegido. Además hay

20 herramientas industriales pensadas para hacer poco ruido con las que se puede evitar la alarma.

Detección de descenso de nivel de carburante: Estos sistemas miden el carburante y detectan si hay un descenso elevado durante un corto periodo de tiempo. Además de que detectan el robo cuando ya hay cantidad sustraída, también se les puede engañar

25 fácilmente introduciendo otro líquido de diferente densidad en el tanque mientras se roba el carburante.

Vibraciones: Estos sistemas sólo detectan si existe alguna vibración, por lo que pueden generar alarma cuando pasa un vehículo cerca, se arranca el vehículo donde está instalado, o hay algún golpe.

- 30 Además, ninguno de los sistemas conocidos en el estado de la técnica permite detectar el robo de carburante por parte del propio conductor del vehículo, ya que estos sistema han

de desconectarse al realizar ciertas operaciones, lo que permite realizar la sustracción de carburante por parte del conductor o por un tercero, sin que el sistema detecte la sustracción realizada.

### DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

5 Para conseguir los objetivos y resolver los inconvenientes anteriormente señalados, la invención proporciona un nuevo sistema y método de detección del robo de fluido en un depósito, como por ejemplo puede ser carburante.

El sistema comprende, en esencia, al menos un sensor de vibraciones que está dispuesto en un depósito, preferentemente pegado al depósito, para realizar la detección  
10 de la vibración que se pueda producir en el depósito. Además el sistema está dotado de un procesador que incluye medios de almacenamiento de al menos un umbral de referencia de vibración del depósito, que se corresponde al robo de fluido del depósito y que se obtiene previamente de forma experimental, y que el usuario puede alterar para hacerlo mas o menos sensible, tal y como será explicado más adelante. Otro de los  
15 elementos esenciales que comprende la invención es un sensor de vibraciones de referencia, que está dispuesto en una estructura relacionada con el depósito, pero distinta a dicho depósito, como puede ser el chasis de un vehículo o un bastidor del depósito de forma que detecta la vibración de dicha estructura que está relacionada con el depósito. Además el procesador está configurado para comparar las señales captadas por el  
20 sensor de vibraciones, con el umbral de vibración de robo almacenado, y en el caso de que el valor de la señal captada por el sensor de vibraciones supere dicho umbral; el procesador compara la señal detectada por el sensor de vibraciones con la señal detectada por el sensor de vibraciones de referencia, y genera una señal de alarma cuando detecta que la señal detectada por el sensor de vibraciones supera el nivel de la  
25 señal detectada por el sensor de vibraciones de referencia, indicando, en este caso, que existe robo de fluido en el depósito.

En la realización preferente de la invención, el sensor de vibraciones y el sensor de vibraciones de referencia presentan la misma configuración en la que incluyen un acelerómetro mediante el que se realiza la detección, en los tres ejes, de las diferentes  
30 vibraciones que se producen en el depósito y en la estructura relacionada con dicho depósito.

La invención prevé que tanto el sensor de vibraciones como el sensor de vibraciones de referencia puedan incluir un buffer FIFO (First Input First Output) en el que se almacenan las diferentes señales de vibración detectadas. En este caso el procesador está configurado para controlar el flujo de datos de las señales detectadas por el sensor de vibraciones y por el sensor de vibraciones de referencia, mediante el acceso a los buffer FIFO, de manera que se evita la posible pérdida de información detectada por los sensores.

En una realización de la invención se prevé que el depósito comprenda un número variable de sensores de vibraciones, conectados al procesador, para realizar la detección de la vibración del depósito en diferentes puntos, de manera que se pueda realizar un control mas exhaustivo de las vibraciones de las diferentes zonas del depósito, si así fuera requerido para poder detectar el robo de fluido en el depósito.

En el caso en el que la invención se aplique en instalaciones en las que exista mas de un depósito, como puede ser un vehículo con mas de un depósito de carburante, o una instalación agraria, o cualquier otra instalación; el sistema prevé que el procesador se pueda conectar a una pluralidad de sensores de vibraciones, cada uno dispuesto en cada uno de los depósitos en los que se desee controlar el robo de fluido. Además, cada uno de los depósitos puede incluir un número variable de sensores de vibraciones para realizar la detección de la vibración de cada depósito en diferentes puntos, tal y como fue señalado en el párrafo anterior.

En la realización preferente del sistema de la invención, el procesador está configurado para almacenar las diferentes señales de alarmas, y para descomponer y almacenar las señales detectadas por el sensor de vibraciones y por el sensor de vibraciones de referencia, en parámetros correspondientes a su amplitud y frecuencia, de modo que el umbral de referencia almacenado es un umbral de amplitud, frecuencia o una combinación de ambos.

De acuerdo con la descripción realizada, el procesador del sistema genera una señal de alarma cuando se produce el robo de fluido de un depósito, por lo que se prevé que el sistema también pueda incluir un controlador de alarmas al que el procesador envía las señales de alarmas generadas, para su almacenamiento, procesado y activación de una alarma cuando el controlador de alarmas recibe una señal de alarma y siempre que no se

haya generado previamente una señal indicativa de no activar alarmas, según será expuesto mas adelante. El controlador de alarmas, recibe los datos ya procesados por el procesador que indican si existe alarma y opcionalmente comunica el valor umbral almacenado, por ejemplo cuando el usuario modifica el valor umbral almacenado, según  
5 será descrito con posterioridad. Además el controlador de alarmas indica en qué depósito se ha producido la alarma, cuando hay más de un depósito.

La conexión del procesador con el controlador de alarmas se realiza mediante un interfaz de comunicaciones, con el que se materializa la comunicación bidireccional entre dicho  
10 procesador y el controlador de alarmas, para lo que dicho interfaz de comunicaciones está previsto tanto en el procesador como en el controlador de alarmas.

En la realización preferente de la invención se prevé que el controlador de alarmas comprenda un interfaz de usuario con el que el sistema puede interactuar con dicho  
15 usuario, y más particularmente está configurado para generar una señal indicativa de no activar posibles alarmas que puedan ser detectadas. Esta señalización la provocará el usuario mediante el interfaz de usuario, cuando vaya a realizar una operación controlada que podría generar una alarma, como puede ser el repostaje del depósito de un vehículo. Además, el controlador de alarmas cuenta con medios de almacenamiento de los  
20 diferentes datos almacenados en el procesador y de todas las señales de alarmas producidas aunque no sea activada la alarma en el controlador de alarmas, para detectar posibles robos de fluido sin que se haya activado una alarma.

Por lo tanto el controlador de alarmas detecta de forma continua todas las  
25 manipulaciones que se producen en el depósito, tanto las que se han producido con el controlador de alarmas en su estado en el que se activan alarmas al recibir una señal de alarma como en el que no activa dichas alarmas al recibir una señal de alarma, por lo que el sistema detecta cuantas veces el usuario ha manipulado el depósito de forma controlada, al haber desactivado la alarma, y cuantas alarmas se han producido que  
30 hayan activado una alarma, lo que permite detectar posibles robos de carburante, por ejemplo en su aplicación a vehículos, por parte del propio conductor del vehículo, pese a no haber sonado una alarma, por haber sido desactivada la activación de alarma en el controlador de alarmas. Ello se comprende fácilmente por el hecho de que el sistema indica el número de veces que se ha abierto el tapón, pues esta operación genera una  
35 señal de alarma según se describe en el ejemplo de realización, de modo que si ese

número es distinto del número de repostajes que se han realizado, es bastante probable que el conductor del vehículo haya sustraído carburante sin autorización.

5 A través de este interfaz, el usuario también puede modificar los umbrales de referencia para variar la sensibilidad de la alarma. Además el interfaz de usuario esta configurado para mostrar, al usuario, las diferentes circunstancias que se producen en el sistema, como pueden ser averías, estado de la alarma o cualquier otra incidencia que pueda surgir, como por ejemplo puede ser detectar el vuelco del vehículo, en el caso de que fuera necesario, ya que en condiciones normales, por la acción de la gravedad, las  
10 vibraciones del depósito se producen en mayor medida en el eje "Y" y si se produce un vuelco pasarían a estar en mayor medida en el eje "X" o en el "Z", en cuyo caso se detecta que se ha producido un vuelco. Esta detección se realiza de forma similar a como se efectúa en un teléfono móvil, la detección del cambio de posición del móvil para girar el contenido mostrado en la pantalla.

15

En el caso en el que el sistema se aplique en vehículos, comprende medios de detección del estado del motor: arrancado o parado y, además, el procesador está configurado para realizar un filtrado paso alto de las señales procedentes del sensor de vibración y del sensor de vibración de referencia, cuando se detecta que el motor está arrancado. Ello es  
20 debido a que cuando el motor se arranca se producen vibraciones en el depósito de frecuencias bajas, vibraciones que no se producen cuando el motor está parado, por lo que en este caso no se precisa realizar el filtrado de las señales procedentes de los sensores. De acuerdo con lo anterior la invención precisa que los medios de almacenamiento del procesador incluyan al menos un umbral de referencia de robo  
25 cuando el motor está arrancado y un umbral de referencia cuando el motor está parado, de forma que cuando se detecta que el motor está arrancado, el procesador está configurado para realizar la comparación de la señal del sensor de vibración con el umbral almacenado para el caso en el que el motor está arrancado, y cuando se detecta que el motor está parado la comparación de la señal detectada por el sensor de  
30 vibraciones se realiza con el umbral correspondiente al motor parado. Estos umbrales, tal y como fue indicado se obtienen experimentalmente y pueden ser modificados por el usuario a través del interfaz de usuario para variar la sensibilidad de la alarma. El controlador de alarmas indica si el vehículo está arrancado o parado.

35 Además en el caso de aplicación de la invención a vehículos, se prevé que el controlador

de alarmas pueda incluir un GPS (Global Position System) de detección de la posición del vehículo en todo momento, de forma que detecta dónde se ha producido cada señal alarma, cada activación de alarma y las diferentes incidencias.

5 También, el controlador de alarmas está configurado para comunicar con un sistema remoto en el que se reciben y almacenan los diferentes datos almacenados en dicho controlador de alarmas, de forma se permite al usuario acceder al sistema remoto desde una página web, desde la que puede obtener los datos de las diferentes alarmas generadas en el procesador.

10 De acuerdo con todo lo anterior, los datos almacenados en el controlador de alarmas le permiten establecer cuál ha sido el depósito en el que se ha detectado la alarma, con qué intensidad se ha producido, es decir si ha sido una vibración grande o pequeña, y contabilizar el número de veces y cuando el conductor ha abierto el depósito para que el propietario lo pueda comparar con el número de veces que el vehículo ha repostado.

15 En todos los casos anteriores, y de acuerdo con una realización de la invención, se prevé que cuando se da la circunstancia de que la señal captada por el sensor de vibraciones supera el valor umbral y que cuando se da la circunstancia de que la señal detectada por el sensor de vibraciones supera el nivel de la señal detectada por el sensor de vibraciones de referencia, estas superaciones se deben producir en un tanto por ciento, previamente establecido, para que se genere la señal de alarma. En definitiva se trata de verificar si la señal de vibración captada del depósito tiene relación con la señal de vibración captada de la estructura relacionada con el depósito.

25 Además la invención se refiere a un nuevo método de detección de robo de fluido en depósitos que comprende las siguientes fases:

- almacenar al menos un umbral de referencia, que ha sido previamente obtenido de forma experimental. Este umbral de referencia se corresponde con la vibración que se produce en un depósito cuando se realiza el robo del fluido que contiene dicho depósito, según fue descrito para el sistema,
- detectar la vibración del depósito mediante un sensor de vibración,
- detectar la vibración de una estructura relacionada con el depósito, pero distinta a dicho depósito, mediante un sensor de vibraciones de referencia,

- verificar si la vibración detectada por el sensor de vibración supera el nivel del umbral de referencia almacenado,
- en el caso en el que se supere dicho umbral de referencia de la fase anterior, verificar si el nivel de la señal del sensor supera el nivel de la señal del sensor de vibraciones de referencia, y
- generar una señal de alarma cuando el nivel de la señal del sensor de vibraciones supera el nivel de la señal del sensor de vibraciones de referencia.

Además, cuando la invención se aplica a vehículos se prevé una fase en la que se detecta el estado arrancado o parado del motor, de forma que cuando se detecta que el motor está arrancado se realiza una fase posterior de filtrado paso alto de las señales de vibración detectadas por el sensor de vibraciones y por el sensor de vibraciones de referencia.

De acuerdo con lo anterior, para su aplicación a vehículos, el método comprende almacenar al menos un umbral de referencia correspondiente al robo de carburante con el motor arrancado, y al menos un umbral de referencia correspondiente al robo de carburante con el motor parado, realizándose la fase de verificación de sí la vibración detectada por el sensor de vibraciones supera el nivel del umbral de referencia almacenado, con respecto al umbral de robo de carburante con el motor arrancado o parado en función del estado del motor detectado.

La fase de filtrado paso alto se realiza previamente a la fase de verificación de si la vibración detectada del sensor de vibración supera el nivel del umbral de referencia almacenado, correspondiente al robo de carburante cuando el motor está arrancado.

Además de acuerdo con lo descrito para el sistema, el método prevé la posibilidad de realizar la detección de la vibración del depósito en un número variable de puntos del depósito mediante la incorporación de diferentes sensores de vibración en cada uno de los puntos a controlar del depósito, para generar una señal de alarma cuando el nivel de la señal de uno de los sensores de vibraciones supere el nivel umbral de referencia almacenado y además cuando el nivel de uno de los sensores de vibraciones supere el nivel de la señal del sensor de vibraciones de referencia.

El método de la invención también comprende realizar la detección de la vibración de una pluralidad de depósitos mediante una pluralidad de sensores de vibraciones previstos en cada uno de los diferentes depósitos, para detectar un posible robo de fluido en cada uno de dichos depósitos. Esta aplicación está prevista para el caso en el que un vehículo  
5 incluya más de un depósito de carburante, o para instalaciones en las que se incluyen varios depósitos.

En la realización preferente de la invención, el umbral de referencia está seleccionado entre un umbral de amplitud, frecuencia o ambos.

10 Además, el procedimiento, comprende realizar la activación de una alarma al detectar una señal de alarma, siempre que previamente no se haya generado una señal indicativa de no activar alarmas.

La generación de una señal indicativa de no activar alarmas, se efectúa cuando el usuario va a realizar una operación controlada que pudiera generar una señal de alarma.

15 Además comprende una fase de almacenamiento de todas las señales de alarma generadas aunque no se activen dichas alarmas, para detectar posibles robos de carburante aunque no se haya activado la alarma.

La invención, en su aplicación a vehículos, comprende determinar la posición del vehículo en todo momento y el lugar en el que se ha producido cada alarma.

20 Además, comprende enviar a un sistema remoto (5), las señales almacenadas en el sistema de la invención, y almacenar dichas señales en dicho sistema remoto (5), al que el usuario accede desde una página web, desde la que puede conocer las diferentes alarmas que se han producido.

25 Al igual que para el sistema, y de acuerdo con una realización de la invención, se prevé que en todos los casos descritos, cuando se da la circunstancia de que la señal captada por el sensor de vibraciones supera el valor umbral y que cuando se da la circunstancia de que la señal detectada por el sensor de vibraciones supera el nivel de la señal detectada por el sensor de vibraciones de referencia, estas superaciones se deben  
30 producir en un tanto por ciento, previamente establecido, para que se genere la señal de alarma. En definitiva se trata de verificar si la señal de vibración captada del depósito

tiene relación con la señal de vibración captada de la estructura relacionada con el depósito.

A continuación para facilitar a una mejor comprensión de esta memoria descriptiva y formando parte integrante de la misma, se acompañan una serie de figuras en las que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado el objeto de la invención.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

**Figura 1.-** Muestra un diagrama de bloques funcional de un ejemplo de realización del sistema de la invención.

10

**Figura 2.-** Muestra la forma de una posible señal captada por el sensor de vibraciones y el sensor de referencia cuando se produce el arranque del motor.

**Figura 3.-** Muestra una posible señal captada por el acelerómetro cuando se produce el repostaje del depósito y el posterior arranque del motor.

15

**Figura 4.-** Muestra un diagrama de flujo del método de detección del robo de carburante de la invención.

20

### DESCRIPCIÓN DE UN EJEMPLO DE REALIZACIÓN DE LA INVENCIÓN

Seguidamente se realiza una descripción de la invención basada en las figuras anteriormente comentadas, haciendo referencia a la numeración adoptada en dichas figuras.

En primer lugar se describe el ejemplo de realización para el caso en el que se desee detectar una posible sustracción de carburante del depósito o depósitos (no representados) de un vehículo.

En este caso, la invención comprende un sensor de vibraciones (1), que en el ejemplo de realización está constituido por un circuito electrónico dotado de un acelerómetro y un módulo de comunicaciones, por cable o por vía inalámbrica, que conecta con un procesador de señales (2). La invención prevé la incorporación de tantos sensores de vibraciones (1) como depósitos tenga el vehículo, y también que pueda haber más de un sensor (1) por tanque si la estructura del tanque requiere de ello para mejorar la precisión

30

de la detección.

El sensor (1) está pegado al depósito de carburante para detectar las vibraciones que se pueden producir en el depósito. Este sensor de vibraciones (1) está constantemente detectando su aceleración en los ejes "X", "Y" y "Z", es decir detecta la amplitud y frecuencias a las que vibra el depósito en los tres ejes y se la envía digitalmente al procesador de señales (2) mediante el módulo de comunicaciones.

Opcionalmente el sensor (1) comprende un buffer FIFO (First Input First Output) que almacena los diferentes datos obtenidos, para que puedan ser consultados desde el procesador de señal (2). De ese modo el procesador (2) está configurado para controlar el flujo de datos sin pérdida de información.

Además, la invención comprende un sensor de vibraciones de referencia (3), de la misma configuración que el sensor de vibraciones (1) y que también puede incluir un buffer FIFO, pero con la diferencia que está fijado en una parte de la instalación, diferente al depósito, pero que incluye el depósito, como por ejemplo puede ser el chasis del vehículo, de forma que el sensor de vibraciones de referencia (3) detecta las vibraciones que se producen en el vehículo.

La invención prevé que el sensor de vibraciones de referencia (3) pueda estar integrado en el mismo circuito que soporta el procesador de señales (2), siempre que dicho circuito esté fijado a la estructura del vehículo, en un lugar diferente al depósito o depósitos que se quieren proteger.

El procesador (2) está configurado para recoger todas las señales procedentes de los sensores (1 y 3). Para ello dicho procesador comprende el correspondiente módulo de comunicaciones a través del cual recibe las señales procedentes de los módulos de comunicaciones de los sensores (1 y 3). La comunicación de estos módulos de comunicaciones entre los sensores (1 y 3) y el procesador (2) pueden implementarse mediante un conversor a serie, SPI (Serial Peripheral Interface) o cualquier otro conocido en el estado de la técnica.

Además el procesador (2) está configurado para descomponer las señales detectadas por el sensor de vibraciones (1) y por el sensor de vibraciones de referencia (3) en parámetros correspondientes a su amplitud y frecuencia y realizar su análisis, para lo que comprende una memoria de programa (no representada) en la que se guarda el programa encargado de descomponer y analizar los datos recibidos de los sensores (1 y

3) para verificar si existe alarma, según será descrito. Además el procesador (2) comprende una memoria de datos (no representada) de almacenamiento temporal de los datos obtenidos de los sensores (1 y 3) antes y después de ser procesados, por si es necesario acceder a ellos de nuevo para analizarlos en caso de que el programa así lo indique.

El procesador (2) también comprende una memoria de parámetros (no representada) en la que se almacenan de forma semi-permanente parámetros de referencia, previamente obtenidos de forma experimental, sobre los que se evalúa la señal obtenida del sensor (1), como pueden ser valores umbrales de robo, como por ejemplo es la realización de un repostaje, o la perforación del depósito con el fin de realizar la extracción del carburante de su interior. Como se ha comentado estos valores umbrales se obtienen de forma experimental para su almacenamiento y pueden ser valores de la señal de vibración referentes a la amplitud, frecuencia o ambos.

Los umbrales de referencia tienen en cuenta si el motor del vehículo esta arrancado o parado, ya que las vibraciones son muy distintas en ambos casos y el análisis ha de ser diferente para cada caso. Por ello se almacenan umbrales diferentes para el caso en el que el motor esté arrancado y para el caso en el que el motor esté parado.

De acuerdo con lo anterior el sistema de la invención ha de detectar el estado del motor. Esta detección se puede realizar de diferentes formas, por ejemplo mediante conexión del procesador (2) con el contacto de arranque del vehículo, ya que cuando el motor se arranca el contacto proporciona una señal (por ejemplo 24 voltios) que detecta el procesador (2). Esta detección también se puede realizar mediante el almacenamiento previo en la memoria de parámetros del procesador (2) del patrón de arranque del motor mostrado en la figura 2, para lo que el procesador (2) accede a la memoria de parámetros y verifica si la señal recibida se corresponde con el patrón de dicha figura 2, en cuyo caso sabe que si el motor está arrancado o parado. Por ejemplo, en caso de que el vehículo esté parado, las vibraciones que puedan captar los acelerómetros (1 y 3) son muy pequeñas, como se representa con la referencia (7) en la figura 2, y en el momento del arranque se producen vibraciones (8) en multitud de frecuencias y a partir de ese momento se producen vibraciones (9) de motor a ralentí.

Los diferentes umbrales almacenados, a parte de ser función del modo en que se encuentre el vehículo: motor arrancado o motor parado, y de las potencias medidas en cada grupo de frecuencias, además son función del tipo de vehículo o estructura que

presente, y se configuran en función de la sensibilidad que se desee otorgar a la alarma.

De acuerdo con lo anterior, el método de la invención prevé que a medida que el sensor (1) va detectando vibraciones (10), y el sensor de referencia (3) va detectando vibraciones (12), el procesador (2) verifica si el motor está en marcha o parado y en el caso en el que esté arrancado realiza un filtrado paso alto (11 y 13) de las señales proporcionadas por los sensores (1 y 3) para eliminar las bajas frecuencias producidas por el motor para poderse centrar en intentos de robo y accede a los umbrales almacenados correspondientes al estado del motor arrancado y a partir de ellos verifica (14) si la vibración detectada por el sensor (1) supera los umbrales almacenados para el motor arrancado. De la misma forma en el caso en el que el motor esté parado el procesador (2) no realiza el filtrado (11 y 13) de las vibraciones obtenidas y directamente verifica (14) si se supera el umbral establecido para el caso en el que el motor esté parado. Esta funcionalidad la realiza el procesador (2) comprobando si la amplitud y/o frecuencia medidas, superan los umbrales definidos por el usuario, en cuyo caso es indicativo de que se puede estar produciendo el robo del carburante del vehículo, aunque no es seguro, ya que vibraciones indicativas de que puede existir un robo, también se pueden producir por otras causas, tal y como fue indicado en los antecedentes de la invención.

En el caso en el que se supere el umbral, lo cual puede ser indicativo de que puede existir una sustracción de carburante del depósito, según fue descrito, y para evitar la generación de una falsa alarma, el procesador (2) realiza la comparación (15) de las vibraciones recibidas del sensor (1) con las vibraciones recibidas del sensor de referencia (3), mediante un comparador diferencial implementado en dicho procesador (2). Seguidamente se verifica (16) si el resultado de la comparación de la señal procedente del sensor (1) es mayor que la del sensor de referencia (3) y en caso de que así sea se ha producido una manipulación en el depósito y se genera una señal de alarma (18) que se envía, a un controlador de alarmas (4), ya que en el caso de manipularse el depósito, las vibraciones que en él se producen son mayores que las que se transmiten al resto del vehículo. En cambio si la señal procedente del sensor (1) es del mismo nivel o menor que la del sensor de referencia (3) se detecta que las vibraciones producidas en el depósito no se deben a su manipulación, sino que es una vibración producida en un lugar del vehículo diferente al depósito o ajena al vehículo, pues el depósito vibra a un nivel similar o menor al resto del vehículo y no se genera una señal de alarma (17). El controlador de alarmas (4) puede estar integrado en el propio circuito o tarjeta electrónica en la que está

dispuesto el procesador. La invención prevé que el controlador de alarmas (4) pueda comunicar con un sistema remoto (5) al que se envían las distintas alarmas detectadas, según será descrito más adelante.

5 En la figura 3 se muestra una posible forma de señal que el sensor (1) detecta cuando se realiza el repostaje del depósito, en la que el pico (19) se corresponde con la apertura del tapón, la referencia (20) indica la introducción de la manguera de repostaje, la referencia (21) la carga de carburante, la referencia (22) la referencia retirada de la manguera, la referencia (23) el cierre de tapón y la referencia (24) el posterior arranque del vehículo. Cuando el procesador (2) detecta el primer umbral (19), de acuerdo con el  
10 funcionamiento descrito anteriormente, genera una señal de alarma (18) que envía al controlador de alarmas (4), en la que se procesa y gestiona dicha alarma.

En el caso de que se produzca una perforación del depósito, la señal captada por el sensor (1) supera con creces los umbrales almacenados y además es una señal de nivel superior a la señal captada por el sensor de referencia (3), con lo que el procesador (2)  
15 genera la señal de alarma (18).

El controlador de alarmas (4), también permite realizar la comunicación bidireccional con el sistema remoto (5). Para ello tanto el controlador de alarmas (4) como el sistema remoto (5) están dotados de un modem GPRS (General Packet Radio Service) (no representado) o cualquier otro. Este controlador de alarmas (4), también está configurado  
20 para permitir modificar al usuario, vía web, los parámetros del sistema como los umbrales de alarma, anteriormente comentados.

La invención prevé que en una realización sea el controlador de alarmas (4) el encargado de realizar la detección del estado del motor: arrancado o parado. Para ello, por ejemplo el contactor del vehículo está conectado a dicho procesador de comunicaciones (4) que  
25 al detectar la señal de arranque se lo comunica al procesador (2) para que realice el filtrado paso alto (11 y 13) ya comentados.

Además, el procesador (2) y controlador de alarmas (4), comprenden un módulo de comunicaciones (no representados) que están configurados para realizar la comunicación  
30 bidireccional entre dicho procesador (2) y el procesador de comunicaciones (4). Esta comunicación puede ser vía serie, RS485, Bluetooth u otro tipo.

En la realización preferente de la invención se prevé que el controlador de alarma (4) esté

dotado de un localizador GPS (Global System Position, no representado) para poder tener localizado el vehículo en todo momento y también obtener la fecha y hora precisa.

De esta forma el controlador de alarmas (4) recibirá cuándo hay una alarma en el vehículo, en qué depósito y ubicación geográfica se ha producido, que puede enviar al sistema remoto (5) en el que se almacenan e indican estos datos. El usuario puede acceder al sistema remoto (5) a través de una página web mediante la que puede conocer las diferentes alarmas e incidencias que se han producido en el sistema.

Por lo tanto, el controlador de alarmas (4) está configurado para realizar las diferentes acciones anteriormente comentadas, como son la comunicación GPRS, obtener la localización, enviar comandos al procesador (2) u otras acciones. Para lo que comprende una memoria de programa (no representada) donde se guarda el programa que permite realizar estas funciones.

El controlador de alarmas (4) también comprende una memoria de datos (no representada) donde se guardan los datos ya procesados de si existe alarma o no y los umbrales que se han superado.

Además el controlador de alarmas (4) comprende una memoria de almacenamiento (no representada) de forma semi-permanente de los parámetros que se envían al procesador (2), como pueden ser los umbrales de alarma establecidos por el usuario.

Para que el usuario pueda modificar los parámetros almacenados en el procesador (2), el controlador de alarmas (4) comprende un interfaz con el usuario (6), como por ejemplo puede ser un LED (Diode Emissor Ligth) y un botón, una pantalla táctil, o cualquier otro interfaz conocido con el que el usuario pueda interaccionar. Este interfaz también está configurado para permitir que el usuario pueda realizar la desactivación temporal de la alarma, comentada anteriormente, por ejemplo para introducir carburante en el depósito, o también permite indicar al usuario si hay algún problema o la alarma está desactivada. El procesador de comunicaciones (4) envía los parámetros que el usuario modifica, al procesador (2) y gestiona la comunicación con el usuario a través del interfaz de usuario (6) para que pueda realizar la comentada inhabilitación temporal de la alarma, silenciarla o indicar que hay un problema. Del mismo modo indica al usuario, mediante la pantalla o LEDs, si la alarma está activada o si hay algún problema.

En cualquier caso el sistema de la invención está funcionando permanentemente y registrando las diferentes alarmas que se producen aunque tenga desactivada la

activación de alarmas, por haber sido inhabilitada por el usuario, lo que permite detectar todas las incidencias de vibraciones que se producen en el depósito e instalación que soporta dicho depósito. De esta forma aunque el conductor del vehículo desactive la alarma, el sistema de la invención indica, por ejemplo, el número de veces que se ha  
5 abierto el tapón del vehículo, de manera que si ese número es distinto del número de repostajes que se han realizado, es bastante probable que el conductor del vehículo haya sustraído carburante sin autorización, lo cual es detectado y señalado por el controlador de alarmas (4) del sistema de la invención, pese a que no se ha generado alarma en el vehículo aunque se ha abierto el tapón.

10 El controlador de alarmas (4)), tal y como ha sido comentado, permite conectar con otros sistemas remotos (5) al sistema de la invención, como por ejemplo puede ser un sistema de gestión de flotas. De ese modo el sistema de la invención puede ser integrado en aplicaciones de terceros tipo sistemas de gestión de flotas (FMS). La FMS también se puede conectar directamente al procesador (2), sustituyendo dicho FMS las funciones  
15 que realiza el controlador de alarmas (4).

En el caso en que la instalación comprenda más de un depósito, la funcionalidad comentada se realiza con cada uno de los sensores (1) que incluye cada depósito a él pegado.

La invención prevé la posibilidad de que un depósito pueda comprender más de un  
20 sensor (1), en función del número de referencias que se precise obtener en el depósito. En este caso el funcionamiento es equivalente al ya descrito, con la diferencia de que cuando el procesador (2) detecta que uno de los sensores (1) supera el umbral establecido, es cuando realiza la comparación diferencial con la señal obtenida del sensor de referencia (3) y en caso de que la señal obtenida de uno de los sensores (1)  
25 supere a la del sensor de referencia (3) genera una señal de alarma.

En definitiva mediante la invención se detectan robos con el vehículo parado como por ejemplo se pueden producir en parkings o en paradas que realice el vehículo. También detecta robos con el vehículo arrancado que se pueden dar en paradas del vehículo tales como cargas o descargas o en semáforos, a diferencia de los dispositivos del estado de  
30 la técnica en los que se realiza su desactivación cuando el vehículo está arrancado, por lo que no detectan estos robos. Además la invención detecta los robos que pueda realizar el propio conductor, ya que el sistema nunca se deshabilita, ni siquiera durante el repostaje, tal y como fue descrito.

De acuerdo con la descripción realizada, la invención detecta la intrusión antes de que el ladrón haya sustraído un solo litro en cualquiera de los estados anteriores, pues en cuanto se detectan las vibraciones, de acuerdo con la descripción realizada se genera la alarma, lo que resulta una gran ventaja frente a los sistemas actuales.

- 5 Otra ventaja también es que al detectar la alarma, junto con la posición GPS del vehículo, se permite crear un servicio que avisará a las autoridades competentes cercanas al vehículo para que actúen lo antes posible.

La invención se puede aplicar en cualquier instalación que disponga de uno o más depósitos de carburante, como por ejemplo puede ser una instalación agraria, de forma  
10 equivalente a la descrita para un vehículo. En este caso el sensor (1) se ubica pegado al depósito de forma equivalente a como fue descrito para un vehículo, y el sensor de referencia (3) se dispone fijado en el bastidor del depósito. En este ejemplo la operativa que fue descrita para el motor, no procede.

La instalación puede incluir una pluralidad de depósitos, de manera que si dichos  
15 depósitos están soportados en una estructura común, por ejemplo soportados sobre bastidores unidos entre si, se prevé la incorporación de un único sensor de referencia (3) fijado a uno de los bastidores, ya que las vibraciones que se produzcan se transmiten a lo largo de toda la estructura, con lo que el procesador (2) en primer lugar verifica (14) si las señales captadas por el sensor (1) superan los umbrales previamente establecidos y en  
20 caso de que así sea, realiza la comparación (15) diferencial entre la señal captada por el sensor (1) y el sensor de referencia (3), de la forma que ya fue explicado, y si la señal captada por uno o más de los sensores (1) es superior a la captada por el sensor de referencia (3) genera la correspondiente señal de alarma (18) de robo de carburante en el depósito o depósitos cuyo sensor (1) detecte una señal superior a la del sensor de  
25 referencia (3).

En el caso en el que los bastidores sean independientes, se emplea un sensor de referencia (3) unido a cada bastidor, realizando, en este caso, el procesador (2) la detección de manipulación de cada depósito de forma independiente de la forma que fue descrito para un solo depósito.

- 30 En una realización de la invención, para todos los casos descritos, se prevé que cuando se da la circunstancia de que la señal captada por el sensor de vibraciones supera el valor umbral y que cuando se da la circunstancia de que la señal detectada por el sensor de vibraciones supera el nivel de la señal detectada por el sensor de vibraciones de

referencia, estas superaciones se deben producir en un tanto por ciento, previamente establecido, para que se genere la señal de alarma.

## REIVINDICACIONES

**1.- SISTEMA DE DETECCIÓN DE ROBO DE FLUIDO EN DEPÓSITOS**, caracterizado por que comprende:

- 5       - al menos un sensor de vibraciones (1) dispuesto en un depósito para detección de vibración del depósito,
- un procesador (2) dotado de medios de almacenamiento de al menos un umbral de referencia de vibración del depósito, correspondiente al robo de carburante del depósito, previamente obtenido de forma experimental,
- 10       - un sensor de vibraciones de referencia (3), dispuesto en una estructura relacionada con el depósito, pero distinta a dicho depósito, para detección de la vibración de dicha estructura,

donde dicho procesador (2) comprende medios de procesado de las señales detectadas por el sensor de vibraciones (1) y por el sensor de vibraciones de referencia (3) y está  
15 configurado para comparar las señales captadas por el sensor de vibraciones (1), con el umbral de vibración de robo almacenado, y en el caso de que dichas señales captadas por el sensor de vibraciones superen el umbral de referencia, el procesador (2) compara la señal detectada por el sensor de vibraciones (1) con la señal detectada por el sensor de vibraciones de referencia (3), para generar una señal de alarma cuando la señal  
20 detectada por el sensor de vibraciones (1) supera el nivel de la señal captada por el sensor de vibraciones de referencia (3), indicando robo de fluido en el depósito.

**2.- SISTEMA DE DETECCIÓN DE ROBO DE FLUIDO EN DEPÓSITOS**, según reivindicación 1; caracterizado por que el sensor de vibraciones (1) comprende un acelerómetro de detección de las vibraciones del depósito en los tres ejes

25

**3.- SISTEMA DE DETECCIÓN DE ROBO DE FLUIDO EN DEPÓSITOS**, según reivindicaciones 1 o 2; caracterizado por que el sensor de vibraciones (1) y el sensor de vibraciones de referencia (3) comprenden un buffer FIFO (First Input First Output) de almacenamiento de las señales de vibración captadas; donde el procesador (2) está  
30 configurado para controlar el flujo de datos de las señales captadas por el sensor de vibraciones (1) y sensor de vibraciones de referencia (3) accediendo a los buffer FIFO sin pérdida de información.

**4.SISTEMA DE DETECCIÓN DE ROBO DE FLUIDO EN DEPÓSITOS**, según reivindicaciones anteriores; caracterizado por que el depósito comprende un número

35

variable de sensores de vibraciones (1) conectados al procesador (2) para detección de vibración del depósito en diferentes puntos.

5 **5.- SISTEMA DE DETECCIÓN DE ROBO DE FLUIDO EN DEPÓSITOS**, según reivindicaciones anteriores; caracterizado por que el procesador (2) está conectado a una pluralidad de sensores de vibraciones (1) previstos en diferentes depósitos de carburante, para detectar un posible robo de carburante en cada uno de dichos depósitos.

10 **6.- SISTEMA DE DETECCIÓN DE ROBO DE FLUIDO EN DEPÓSITOS**, según reivindicaciones anteriores; caracterizado por que el procesador (2) está configurado para almacenar las diferentes señales de alarmas, y para descomponer y almacenar las señales detectadas por el sensor de vibraciones (1) y sensor de vibraciones de referencia (3) en parámetros correspondientes a su amplitud y frecuencia; donde el umbral de referencia está seleccionado entre un umbral de amplitud, frecuencia y combinación de  
15 ambos.

**7.- SISTEMA DE DETECCIÓN DE ROBO DE FLUIDO EN DEPÓSITOS**, según reivindicaciones anteriores; caracterizado por que comprende un controlador de alarmas (4) de conexión bidireccional con el procesador (2), al que dicho procesador (2) envía las  
20 señales de alarmas generadas, donde el controlador de alarmas (4) está configurado para activar una alarma al recibir una señal de alarma y siempre que no se haya generado previamente una señal indicativa de no activar alarmas.

**8.- SISTEMA DE DETECCIÓN DE ROBO DE FLUIDO EN DEPÓSITOS**, según  
25 reivindicación 7; caracterizado por que el controlador de alarmas (4) comprende un interfaz de usuario (6), configurado para generar una señal indicativa de no activar posibles alarmas que puedan ser detectadas, cuando se va a realizar una operación controlada que podría generar una señal alarma; contando el controlador de alarmas (4) con medios de almacenamiento de los diferentes datos almacenados en el procesador (2)  
30 y de todas las señales de alarmas producidas aunque no sea activada la alarma en el controlador de alarmas (4), para detectar posible robos de fluido sin que se haya activado una alarma.

**9.- SISTEMA DE DETECCIÓN DE ROBO DE FLUIDO EN DEPÓSITOS**, según  
35 reivindicaciones 7 u 8; caracterizado por que el controlador de alarmas (4) en su

aplicación a vehículos, comprende un GPS (Global Position System) para determinar la posición del vehículo en todo momento y el lugar en el que se ha producido cada señal alarma y cada activación de alarma.

5 **10.- SISTEMA DE DETECCIÓN DE ROBO DE FLUIDO EN DEPÓSITOS**, según reivindicaciones 7 u 8; caracterizado por que el controlador de alarmas (4) está configurado para comunicar con un sistema remoto (5) en el que se reciben y almacenan los diferentes datos almacenados en dicho controlador de alarmas (4), y a los que el usuario accede desde una página web.

10

**11.- SISTEMA DE DETECCIÓN DE ROBO DE FLUIDO EN DEPÓSITOS**, según reivindicaciones anteriores; caracterizado por que en su aplicación a vehículos comprende medios de detección del motor arrancado o parado y el procesador (2) está configurado para realizar un filtrado paso alto de las señales procedentes del sensor de vibración (1) y del sensor de vibración de referencia (3) cuando se detecta que el motor está arrancado, comprendiendo los medios de almacenamiento del procesador (2) al menos un umbral de referencia de robo cuando el motor está arrancado y un umbral de referencia cuando el motor está parado, para realizar la comparación de la señal del sensor de vibración (1) con el umbral correspondiente al estado detectado del motor; arrancado o parado.

20

**12.- SISTEMA DE DETECCIÓN DE ROBO DE FLUIDO EN DEPÓSITOS**, según reivindicaciones anteriores; caracterizado por que cuando la señal captada por el sensor de vibraciones supera el umbral y cuando la señal detectada por el sensor de vibraciones supera a la señal detectada por el sensor de vibraciones de referencia, dichas superaciones se deben producir en un tanto por ciento, previamente establecido, para que se genere la señal de alarma.

25

**13.- MÉTODO DE DETECCIÓN DE ROBO DE FLUIDO EN DEPÓSITOS**; caracterizado por que comprende las siguientes fases:

30

- almacenar al menos un umbral de referencia, previamente obtenido de forma experimental, correspondiente a la vibración de un depósito cuando se produce el robo de carburante en el depósito,

35

- detectar (10) la vibración del depósito mediante un sensor de vibración (1),

- detectar (11) la vibración de una estructura relacionada con el depósito, pero distinta a dicho depósito, mediante un sensor de vibraciones de referencia (3),
- verificar (14) si la vibración detectada del sensor de vibración (1) supera el nivel del umbral de referencia almacenado,
- 5 - en el caso en el que se supere dicho umbral de referencia de la fase anterior, verificar (15) si el nivel de la señal del sensor (1) supera el nivel de la señal del sensor de vibraciones de referencia (3),
- generar una señal de alarma (18) cuando el nivel de la señal del sensor de vibraciones (1) supera el nivel de la señal del sensor de vibraciones de referencia (3).

10

**14.- MÉTODO DE DETECCIÓN DE ROBO DE FLUIDO EN DEPÓSITOS**, según reivindicación 13; caracterizado por que en su aplicación a vehículos comprende detectar el estado arrancado o parado del motor, realizando el filtrado paso alto (11, 13) de las señales de vibración detectadas por el sensor de vibraciones (1) y por el sensor de vibraciones de referencia (3), siempre que se detecta que el motor está arrancado; donde dicho filtrado paso alto (11, 13) se realiza previamente a la fase de verificación (14) de si la vibración detectada del sensor (1) supera el nivel del umbral de referencia almacenado.

15

**15.- MÉTODO DE DETECCIÓN DE ROBO DE FLUIDO EN DEPÓSITOS**, según reivindicación 14; caracterizado por que comprende almacenar al menos un umbral de referencia correspondiente al robo de carburante con el motor arrancado, y un umbral de referencia correspondiente al robo de carburante con el motor parado, realizándose la fase de verificación (14) de sí la vibración detectada del sensor de vibraciones (1) supera el nivel del umbral de referencia almacenado, con respecto al umbral de robo de carburante con el motor arrancado o parado en función del estado del motor detectado.

20

25

**16.- MÉTODO DE DETECCIÓN DE ROBO DE FLUIDO EN DEPÓSITOS**, según reivindicaciones 13 a 15; caracterizado por que comprende detectar la vibración del depósito en un número variable de puntos del depósito mediante diferentes sensores de vibración (1) instalados en cada uno de dichos puntos, para generar una señal de alarma (18) cuando el nivel de la señal de uno de los sensores de vibraciones (1) supera el nivel de la señal del sensor de vibraciones de referencia (3).

30

**17.- MÉTODO DE DETECCIÓN DE ROBO DE FLUIDO EN DEPÓSITOS**, según reivindicaciones 13 a 16; caracterizado por que comprende detectar la vibración de una

35

pluralidad de depósitos mediante una pluralidad de sensores de vibraciones (1) previstos en cada uno de los diferentes depósitos de carburante, para detectar un posible robo de fluido en cada uno de dichos depósitos.

5 **18. - MÉTODO DE DETECCIÓN DE ROBO DE FLUIDO EN DEPÓSITOS**, según reivindicaciones 13 a 17; caracterizado por que el umbral de referencia está seleccionado entre un umbral de amplitud, frecuencia y combinación de ambos.

**19.- MÉTODO DE DETECCIÓN DE ROBO DE FLUIDO EN DEPÓSITOS**, según  
10 reivindicaciones 13 a 18; caracterizado por que comprende activar una alarma al detectar una señal de alarma y no haberse generado previamente una señal indicativa de no activar alarmas.

**20.- MÉTODO DE DETECCIÓN DE ROBO DE FLUIDO EN DEPÓSITOS**, según  
15 reivindicación 19; caracterizado por que comprende generar una señal indicativa de no activar alarmas, cuando se va a realizar una operación controlada que pudiera generar una señal de alarma, y una fase de almacenamiento de todas las señales de alarma generadas aunque no se activen dichas alarmas, para detectar posibles robos de carburante aunque no se haya activado la alarma.

20 **21.- MÉTODO DE DETECCIÓN DE ROBO DE FLUIDO EN DEPÓSITOS**, según reivindicaciones 13 a 20, caracterizado por que comprende determinar la posición del vehículo en todo momento y el lugar en el que se ha generado cada señal de alarma.

25 **22.- MÉTODO DE DETECCIÓN DE ROBO DE FLUIDO EN DEPÓSITOS**, según reivindicaciones 13 a 20; caracterizado por que comprende enviar a un sistema remoto (5), las señales almacenadas, y almacenar dichos datos en dicho sistema remoto (5), al que el usuario accede desde una página web.

**23.- MÉTODO DE DETECCIÓN DE ROBO DE FLUIDO EN DEPÓSITOS**, según  
30 reivindicaciones 13 a 22; caracterizado por que cuando la señal captada por el sensor de vibraciones supera el valor umbral y cuando la señal detectada por el sensor de vibraciones supera el nivel de la señal detectada por el sensor de vibraciones de referencia, estas superaciones se deben producir en un tanto por ciento, previamente establecido, para que se genere la señal de alarma.

35

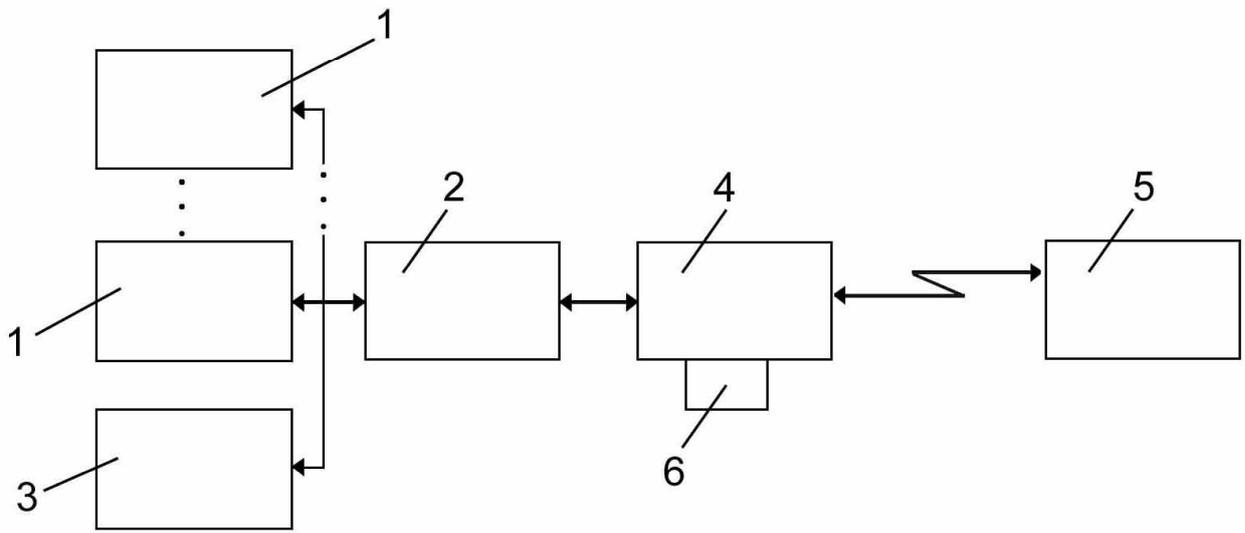


FIG.1

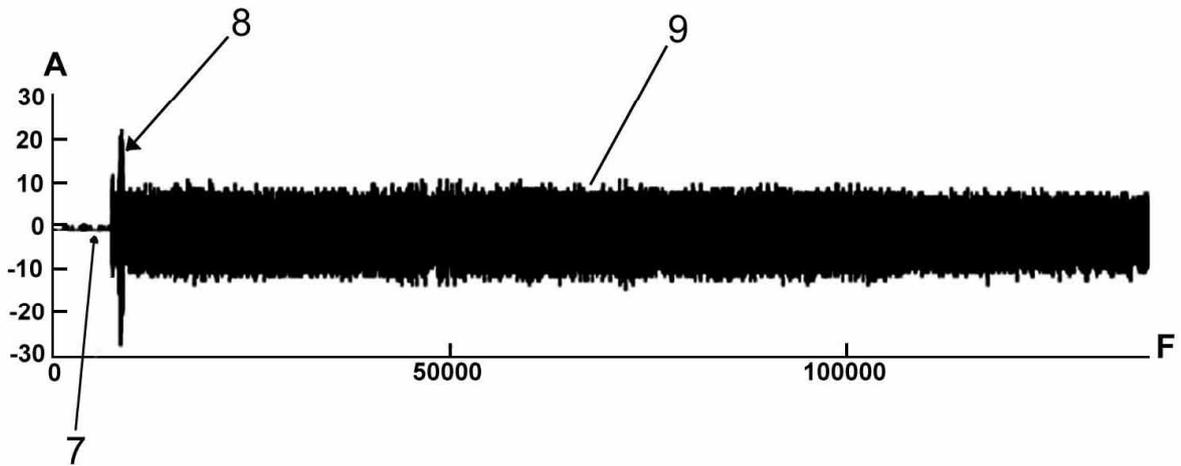


FIG.2

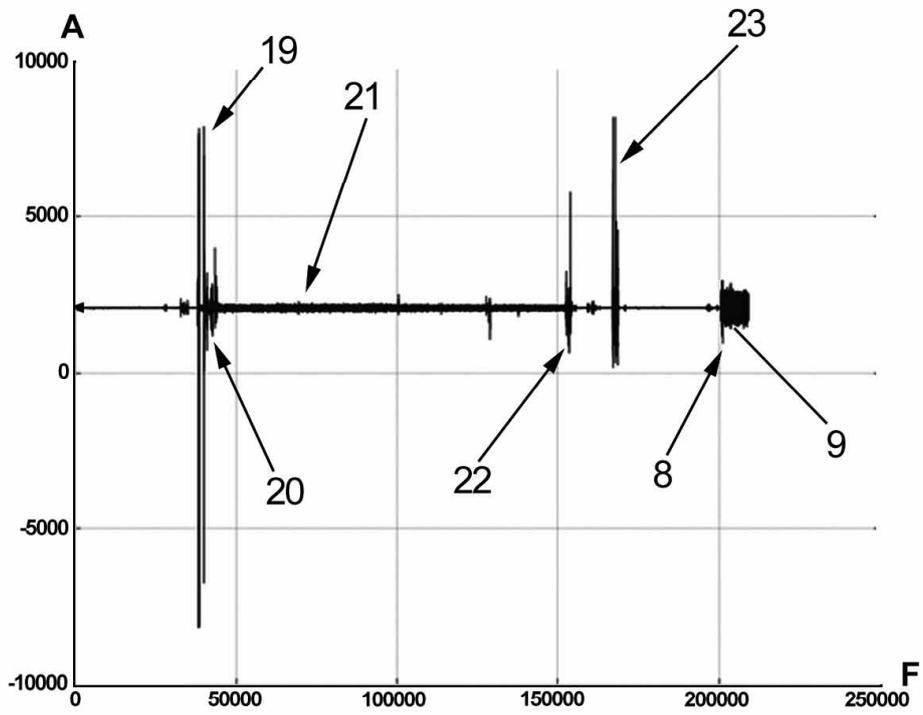


FIG.3

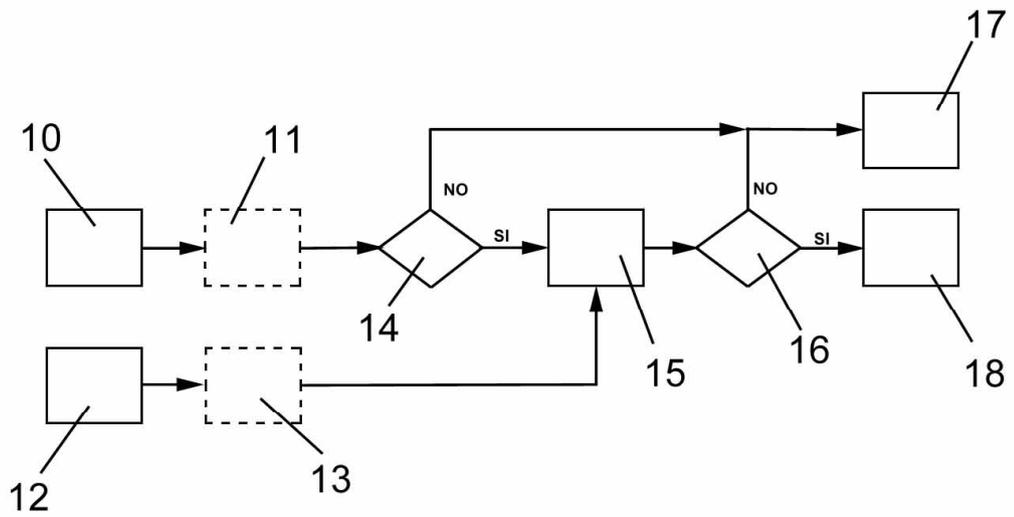


FIG.4



- ②① N.º solicitud: 201730081  
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 24.01.2017  
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	GB 2501679 A (STEALTH AND SECURE LTD) 06/11/2013, Página 6, línea 3 - página 13, línea 32; figuras.	1-12
Y	WO 2010031531 A1 (MCFEETERS KENNETH) 25/03/2010, página 1, línea 21 - página 3, línea 19; Página 4, línea 30 - página 8, línea 19; figuras.	1-12
A	US 2013181829 A1 (SCHNITZ BENJAMIN A et al.) 18/07/2013, Párrafos [0060 - 0108]; figuras 6 - 8.	1-23
A	US 4547771 A (ROCKWOOD ROBERT E et al.) 15/10/1985, Columna 2, línea 1 - columna 4, línea 34; figuras.	1-12
A	GB 2343283 A (WILKINSON ROBERT WILLIAM) 03/05/2000, Todo el documento.	1-12

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia  
 Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría  
 A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita  
 P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud  
 E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
27.08.2017

Examinador  
P. Pérez Fernández

Página  
1/5

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**G08B21/18** (2006.01)

**G08B13/16** (2006.01)

**B60R25/10** (2013.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G08B, B60R

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 27.08.2017

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-23	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 13-23	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-12	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	GB 2501679 A (STEALTH AND SECURE LTD)	06.11.2013
D02	WO 2010031531 A1 (MCFEETERS KENNETH)	25.03.2010

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

Falta de Actividad Inventiva

Reivindicación nº 1

Se establece el documento D01 como el más próximo del Estado de la Técnica.

Dicho documento D01 hace referencia a un sistema para la vigilancia del robo de combustible en vehículos y contiene:

-un sensor de vibraciones (14) situado en el depósito (18) (ver página 6, líneas 17-19; figura 2).

-un procesador (64) (ver página 8, líneas 24-26; figura 4).

-un sensor de vibraciones de referencia (28), dispuesto en una estructura (32) relacionada con el depósito (18), pero distinta a dicho depósito (18) (ver página 8, líneas 1-8; figura 3).

La diferencia entre el documento D01 y la reivindicación nº 1 reside en que en la reivindicación nº 1 se realizan 2 comparaciones de vibraciones, una primera con un umbral de vibraciones guardado en el microprocesador y en el caso de que se supere ese umbral una segunda comparación en el sensor de vibraciones de referencia y si se supera este segundo umbral se genera una señal de alarma.

El efecto técnico de esta diferencia es el evitar la generación de falsas alarmas.

El problema técnico objetivo es como evitar la generación de falsas alarmas.

Este problema y su correspondiente solución ya aparecen en el documento D02, que hace referencia a "una alarma antirrobo para un depósito de almacenamiento de líquidos" y en el cual se puede incrementar el umbral en que la alarma es activada en respuesta a la señal del sensor de vibraciones (18) (ver página 2, líneas 15-18; figuras 1, 2)

Por tanto, a la vista de los documentos D01 y D02, la reivindicación nº 1 carece de Actividad Inventiva (Art 8 LP).

Reivindicación nº 2

El hecho de que el sensor de vibraciones contenga un acelerómetro no es más que un modo de realización particular del sensor de vibraciones, obvio para el Experto en la materia. Por consiguiente, la reivindicación nº 2 carece de Actividad Inventiva (Art 8 LP).

Reivindicación nº 3

El que el sensor de vibraciones y el sensor de vibraciones de referencia posean un buffer FIFO para el almacenamiento de las señales de vibración captadas es simplemente una de las posibilidades evidentes que un Experto en la materia seleccionaría, según las circunstancias, sin el ejercicio de Actividad Inventiva, para el almacenamiento de las señales de vibración. En consecuencia, la reivindicación nº 3 carece de Actividad Inventiva (Art 8 LP).

Reivindicación nº 4

El objeto de la reivindicación nº 4 ya se encuentra en el documento D01 (ver página 9, línea 7- página 10, línea 23; figura 4).

Por tanto, la reivindicación nº 4 carece de Actividad Inventiva (Art 8 LP).

Reivindicación nº 5

El hecho de que el procesador (64) esté conectado a una pluralidad de sensores y que estos sensores estén situados en diferentes depósitos de carburante para detectar un posible robo de carburante en cada uno de dichos depósitos se considera una medida obvia para el Experto en la materia. Por consiguiente, la reivindicación nº 5 carece de Actividad Inventiva (Art 8 LP).

Reivindicación nº 6

El objeto de la reivindicación nº 6 aparece ya en el documento D01 (ver página 8, líneas 22-24; figura 4). Por otra parte, la descomposición de una señal vibratoria en sus parámetros como amplitud, frecuencia y la selección de un umbral de amplitud, frecuencia o combinación de ambos resulta obvio para el Experto en la materia. En consecuencia, la reivindicación nº 6 carece de Actividad Inventiva (Art 8 LP).

Reivindicación nº 7

Un controlador de alarmas (62) conectado con un microprocesador (64) ya aparece en el documento D01 (ver página 8, líneas 22-29; figura 4). Por tanto, la reivindicación nº 7 carece de Actividad Inventiva (Art 8 LP).

Reivindicación nº 8

El objeto de la invención recogido en la reivindicación nº 8 se encuentra ya en el documento D01 (ver página 6, línea 30 página 7, línea 1). Por consiguiente, la reivindicación nº 8 carece de Actividad Inventiva (Ar 8 LP).

Reivindicación nº 9

El hecho de que el controlador de alarmas comprenda un GPS (70) ya aparece en el documento D01 (ver página 11, líneas 1- 2; figura 4). En consecuencia, la reivindicación nº 9 carece de Actividad Inventiva (Art 8 LP).

Reivindicación nº 10

El objeto de la invención contenido en la reivindicación nº 10 se encuentra ya en el documento D01 (ver página 9, líneas 4-6; figura 4). Por tanto, la reivindicación nº 10 carece de Actividad Inventiva (Art 8 LP).

Reivindicaciones nº 11, 12

El objeto de las reivindicaciones nº 11, 12 resulta obvio para el Experto en la materia.

Por consiguiente, las reivindicaciones nº 11, 12 carecen de Actividad Inventiva (Art 8 LP).

Tiene Novedad/Actividad Inventiva

Reivindicación nº 13

No se ha encontrado ningún documento que muestre un método semejante al mostrado en la reivindicación nº 13. Este método tampoco es obvio para el Experto en la materia ni puede ser deducido de los documentos citados. En consecuencia, la reivindicación nº 13 posee Novedad, Actividad Inventiva y Aplicación Industrial (Art 6.1, 8, 9 LP).

Reivindicaciones 14-23

Las reivindicaciones nº 14-23 dependen de una u otra forma de la reivindicación nº 13. Por tanto, las reivindicaciones nº 14-23 al igual que la reivindicación nº 13 poseen Novedad, Actividad Inventiva y Aplicación Industrial (Arts 6.1, 8, 9 LP).