

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 570 830**

21 Número de solicitud: 201531755

51 Int. Cl.:

**G06Q 10/00** (2012.01)  
**B60R 19/48** (2006.01)  
**G08G 1/16** (2006.01)  
**H04N 7/18** (2006.01)

12

## SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**02.12.2015**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**20.05.2016**

71 Solicitantes:

**PIXEL INGENIERÍA, S.L. (50.0%)**  
**C/ Oroval 17. Pol. Ull Fondo**  
**12539 Alquerias del NP (Castellón) ES y**  
**GEIDEL, James Alexander (50.0%)**

72 Inventor/es:

**GEIDEL, James Alexander y**  
**LLOP PLA, Héctor**

74 Agente/Representante:

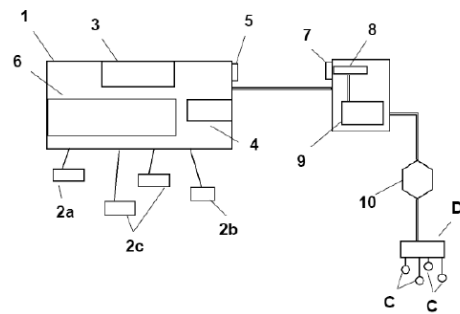
**FORNELLS CARRERAS, Montserrat**

54 Título: **Sistema y método para la detección y análisis de golpes en carreras de vehículos a motor**

57 Resumen:

El objeto de esta invención es un sistema y método para la detección y análisis de golpes en carreras de vehículos a motor, principalmente de karting, que comprende tres subsistemas interrelacionados; un primer subsistema cuyo objetivo es identificar con un número único identificativo al kart involucrado en el contacto, estableciendo de forma inequívoca cuándo y, opcionalmente, dónde se ha producido el contacto, actuando mediante sensores (2) y GPS (4) opcional, enviando estos datos desde el mismo vehículo/kart (A) mediante una caja de control (1) que comprende un circuito electrónico (3) de acondicionamiento y medición de las señales recibidas por los sensores, un microcontrolador (6) y un módulo emisor inalámbrico (5) que enlaza con el segundo subsistema, que cuenta con un módem receptor inalámbrico (7) con su correspondiente microprocesador (8) que recibe la información, la cual es leída por un programa informático (9) para su almacenamiento y posterior procesado; con un tercer subsistema que comprende un software de gestión (10) que enlaza la información recibida por el segundo subsistema con los datos captados por el primer subsistema con las grabaciones de video captadas por las cámaras (C) existentes en el circuito (5).

FIGURA 3



ES 2 570 830 A1

**DESCRIPCIÓN**

**SISTEMA Y MÉTODO PARA LA DETECCIÓN Y ANÁLISIS DE GOLPES  
EN CARRERAS DE VEHÍCULOS A MOTOR**

5

Sector de la técnica

La presente invención se refiere a un sistema y método para la detección y análisis de golpes en carreras de vehículos a motor, principalmente en la modalidad de karting, que por su conformación, características y aplicaciones, mejora los mecanismos y/o sistemas existentes en el mercado y todo aquello que forma parte del estado de la técnica correspondiente.

Este sistema, que se entiende como un método o procedimiento de detección y análisis aplicado a actividades de competición de vehículos y en particular vehículos del tipo kart, comprende tres subsistemas que engloban un conjunto de herramientas técnicas implementadas sobre una base de soportes informáticos que permiten detectar un contacto físico entre dos karts en marcha, identificar tales vehículos, determinar con exactitud en qué punto del circuito y en qué momento ha tenido el golpe o contacto físico con otro vehículo, transmitir dicha información a un programa informático de gestión y almacenamiento y relacionar todo ello, mediante un software determinado, con un sistema de grabación de imágenes instalado en el circuito de competición, estando los datos captados y transmitidos desde el mismo vehículo / kart.

25 Estado de la técnica

Una de las actividades deportivas que ha tenido y tiene una gran expansión son las competiciones de vehículos a motor, sea de combustión interna como eléctrico, sea de dos, tres, cuatro o más ruedas y en diversas categorías profesionales y amateurs. Igualmente, han proliferado escuelas y centros de aprendizaje y circuitos con trazados diversos en donde se puede correr con el propio coche o moto del usuario o bien alquilar karts u otros vehículos especializados.

En muchas ocasiones, el usuario busca la experiencia de pilotar coches y motos de carreras en circuitos profesionales, emulando a pilotos de Fórmula 1, Fórmula E o de MotoGP pero en otras, en especial si se trata de centros de aprendizaje, el objetivo es

formarse en técnicas de conducción para participar en competiciones, primero de carácter amateur como experiencia previa a competiciones oficiales.

5 Este aprendizaje no sólo debe referirse a aspectos técnicos como mecánica, estrategias, habilidad y reflejos, etc. sino al comportamiento del piloto respecto a los otros vehículos y pilotos, priorizando siempre la seguridad y la corrección en las formas y en el fondo en un deporte que implica un riesgo que es preciso asumir.

10 Una de las conductas que tiende a reproducirse en las carreras de aprendizaje o práctica, especialmente en la modalidad de karting, es la de golpear de forma premeditada a otros vehículos para obtener un beneficio propio. Evidentemente, esta conducta es antideportiva y es sancionada por los organizadores de la carrera.

15 Y es en este punto en que se plantea el problema. Las carreras se corren en circuitos con pistas de diferentes trazados y longitudes que en algunos casos llegan a 1500 metros, lo que supone disponer de personal estratégicamente colocado para supervisar y/o asistir a los karts o bien disponer de herramientas o medios que puedan controlar el posible contacto entre vehículos durante la carrera. Este último aspecto suele limitarse a grabaciones de video que permiten revisar la carrera y detectar a posteriori contactos y golpes entre los vehículos pero lógicamente ese control es difícilmente operativo durante la carrera.

25 Precisamente, la longitud y trazado de las pistas y el elevado número de karts que participan en la carrera hacen muy complicado el seguimiento de las incidencias, en especial en los karts alejados de las primeras posiciones donde lógicamente hay una mayor competitividad por el triunfo y una mayor atención de los jueces de pista, mientras que en la zona media o última de la carrera, los karts corren con una atención más dispersa.

30 Y otra cuestión a considerar es que las propias anotaciones del jefe de carrera pueden ser cuestionadas por los pilotos ya que los lances de carrera son muy rápidos y no siempre es fácil determinar las intenciones de los pilotos. Por ejemplo, un golpe al kart precedente puede ser accidental o intencionado y resulta muy complejo establecer una cosa u otra.

35 Una solución pasa por recurrir a las grabaciones de video ya citadas o bien incorporando más jueces de pista que controlen la carrera, pero ello supone un coste económico

considerable y la dificultad de contar con personas experimentadas e imparciales para el control de las pruebas, amén de caer de nuevo en la cuestión de la imparcialidad e interpretación de las incidencias.

5 A nivel de propiedad industrial, son varias las patentes que inciden en el desarrollo de soluciones técnicas relacionadas con medidas de seguridad de vehículos a motor, algunas de las cuales se refieren a vehículos que intervienen en competiciones. Es el caso de la patente francesa FR3008944, en la cual se presenta un sistema que incluye una diversidad de sensores que recogen diversos parámetros de comportamiento dinámico de los vehículos, es decir, valores detectados que puedan comportar un riesgo, como por ejemplo una desaceleración excesiva en caso de choque así como condiciones físicas del circuito (temperatura, lluvia, visibilidad). Por su parte, la patente PCT WO2007009225 desarrolla un método destinado especialmente a los espectadores que siguen una carrera en el circuito para que puedan seleccionar y visualizar determinadas secuencias de interés grabadas por las cámaras existentes en los circuitos a través de terminales portátiles. La patente P201331428 se refiere a un dispositivo, sistema y procedimiento de identificación de un vehículo que colisiona con otro vehículo estacionado, el cual incluye un controlador, un módulo de comunicaciones inalámbrico y un detector de impacto (5), todo ello destinado a detectar un golpe en un vehículo que está estacionado y a almacenar datos de colisión que incluyen al menos la identificación del vehículo. No tiene, por tanto, relación ni aplicación en competiciones de vehículos, limitándose a actuar como una especie de elemento de seguridad para vehículos estacionados que puedan verse afectados por otros vehículos en movimiento.

25 En éstas y otras propuestas se ofrecen soluciones técnicas que pueden ser funcionales para las situaciones descritas pero que en modo alguno ofrecen una solución real y efectiva para ayudar en el aprendizaje de pilotos de vehículos a motor y karts en particular, tanto a nivel de conducción como de comportamiento en la pista, detectando acciones deliberadas de golpes y contactos físicos entre karts, con el riesgo que ello supone.

30

Por su parte, los solicitantes no tienen conocimiento de que se haya desarrollado solución técnica alguna que contemple de respuesta a la necesidad de contar con un sistema que permita un seguimiento in situ y en tiempo real de las incidencias, en concreto golpes, que puedan producirse en una carrera y que a su vez permita que el jefe de carrera, actuando como juez de pista, pueda comunicar la incidencia al piloto, sancionando o penalizando a los participantes que tengan comportamientos inapropiados en la pista.

35

Objeto de la invención

Así pues, esta patente de invención desarrolla un sistema y método para la detección y análisis de golpes en carreras de vehículos a motor, principalmente en la modalidad de karting, que aporta una solución operativa y funcional a los problemas expuestos.

Este sistema contempla tres subsistemas principales en los cuales participan unos determinados módulos y se implementa un software novedoso que permite la interrelación de los tres subsistemas.

10

El objetivo es detectar de forma inmediata cualquier contacto o golpe entre dos vehículos, en especial de karts, que se produzca en el transcurso de una carrera, identificar con un número único identificativo al kart involucrado, establecer de forma inequívoca cuándo y, opcionalmente, dónde se ha producido el contacto y recopilar todos los datos de referencia, enviando estos datos desde el mismo kart a un módem receptor, de modo que esta información es procesada y gestionada por programa informático para, posteriormente, trabajar con un software capaz de relacionarla con las grabaciones de las imágenes capturadas por las cámaras de vídeo instaladas normalmente en el recorrido del circuito, analizando las imágenes durante los instantes anteriores y posteriores a la detección del golpe para determinar la naturaleza del mismo.

20

Con ello se consigue disponer de los datos suficientes para gestionar cualquier incidencia ocurrida en la pista, corregir errores cometidos, sancionar el comportamiento de los pilotos, etc. sin que exista la menor duda sobre la veracidad de los datos recopilados o se cuestione una la hipotética parcialidad u error del jefe de carrera, jueces de pista o incluso del entrenador del piloto en caso de aprendizaje.

25

El primer subsistema se concreta en un dispositivo electrónico que cuenta principalmente con uno o más sensores instalados en los parachoques u otro punto de cada vehículo/kart, los cuales detectan las colisiones, contactos o golpes que pueda tener dicho vehículo/kart durante la competición, siendo tales sensores del tipo que reacciona con el contacto físico entre los dos vehículos y estando enlazados con una caja de control que integra los medios para recopilar los datos de los susodichos sensores y que permite el enlace mediante un módulo emisor con el segundo subsistema, todo ello gestionado por un microcontrolador.

35

Otra posibilidad de realización, preferiblemente indicada como medio de prevención antes del golpe, es un sensor de proximidad, por ejemplo actuando mediante un emisor de ondas que al rebotar en otro kart, envía una señal al centro de control, siendo este tipo de sensor funcional para evitar el contacto o golpe.

5

Este dispositivo es susceptible de incorporar un módulo o chip GPS para determinar la posición en el circuito donde se ha producido el golpe y consecuentemente tener datos para acceder rápidamente a la cámara que cubre esa zona del circuito, datos que se integran en el paquete que se envía al segundo subsistema.

10

En cualquier caso, dicho dispositivo electrónico dispone de un identificador único asociado inequívocamente al número del vehículo en el cual está instalado. Cada vez que este dispositivo electrónico detecte, mediante el sensor o sensores correspondientes, un contacto con otro kart o con cualquier obstáculo, envía a través del modulo emisor que incorpora una señal inalámbrica que contiene su código de identificación único y adicionalmente las coordenadas GPS de la posición en la que se encuentra el vehículo al segundo subsistema.

15

En una segunda realización, el primer subsistema comprende un testigo óptico y/o sonoro insertado preferentemente en el panel de control o en un punto proximal, fijo en el vehículo y visualmente accesible al piloto que está conectado de forma inalámbrica con el modulo sensor, el cual, al activarse con el golpe, activa a su vez al testigo, alertando al piloto del golpe. Este testigo es especialmente interesante cuando se trata de roces de escasa entidad que pueden pasar desapercibidos para el piloto en la conducción pero que debe tener en consideración para evitar nuevos contactos y riesgos.

20

25

El segundo subsistema comprende un módem receptor inalámbrico, conectado inalámbricamente con el modulo emisor del primer subsistema, trasladando este módem receptor inalámbrico con su correspondiente microprocesador la información recibida a un programa informático programable, asociado a un terminal informático fijo o móvil, el cual almacena, procesa y gestiona la información, en particular la hora de recepción (que equivale a la hora en que se ha producido el contacto físico puesto que el envío es inmediato), la posible información de la posición del vehículo en el momento del golpe y por supuesto el código asociado al vehículo, con lo cual queda debidamente anotada la incidencia/golpe de una forma completamente automática y sin intervención explícita (voluntaria o involuntaria) de persona alguna. Este programa informático, mediante una

30

35

aplicación APP, permite el volcado de la información para la elaboración de tablas, estadísticas y cualquier análisis que se considere necesario.

5 El tercer subsistema se concreta en un software de gestión, instalado en un terminal informático, fijo o móvil, que puede ser el mismo u otro distinto del que soporta el segundo subsistema. Este software de gestión enlaza la información gestionada y analizada por el segundo subsistema con las grabaciones de video captadas por las cámaras existentes en el circuito, de forma que el jefe de carrera/juez de pista puede, sea de forma automática o manual, revisar las imágenes de los instantes anteriores y posteriores del golpe, verificar  
10 con exactitud qué vehículo está implicado y valorar la naturaleza del golpe, permitiendo, en su caso, determinar las posibles penalizaciones por comportamiento antideportivo.

La relación entre el segundo subsistema y el tercer subsistema, es decir, el uso de la información captada y recopilada por el primer subsistema y posteriormente analizada y  
15 gestionada por el segundo subsistema, es susceptible de realizarse por dos vías.

En la primera, el usuario, con la información exacta gestionada por el segundo subsistema – vehículo/kart implicado en el golpe reconocido por su número de identificación único, momento del golpe y punto del circuito (opcional) -, accede al software de grabación del propio sistema de cámaras del circuito para buscar de forma dirigida (tiene los datos  
20 recopilados), pero manual, la grabación adecuada. En esta realización, no hay conexión alguna entre el programa informático del segundo subsistema y el software de gestión de las cámaras del circuito.

25 En la segunda, se crea un software propio que gestiona las cámaras y sus grabaciones donde se integra la información del segundo subsistema, de modo que se abre un acceso directo a la información y se establece una comunicación directa entre el software de los subsistemas segundo y tercero. A modo de ejemplo, el software del tercer subsistema puede obtener un listado de los golpes detectados por el vehículo XXX, pulsar sobre uno  
30 concreto y acceder a la grabación de la cámara correcta en el punto y momento del golpe, incluso con la posibilidad de rebobinar y visualizar las imágenes en un periodo de tiempo previo al golpe. Esto supone una gran ventaja en el aprendizaje de los pilotos puesto que permite detectar si hubo un error de conducción previo que ocasionó la aproximación excesiva que culmina en el golpe con otro vehículo.

35

Por tanto, cabe concluir que el sistema y método que se reivindican precisa al menos de dos software o programas informáticos, uno en el segundo subsistema para el almacenamiento y gestión de los datos recopilados por el primer subsistema y otro para la gestión de las cámaras existentes en el circuito.

5

En una realización, ambos software o programas informáticos están conectados entre sí. En otra realización, ambos software o programas informáticos no están conectados entre sí.

10 Ambos software o programas informáticos precisan de un terminal informático, que puede ser uno mismo, es decir, compartido, o bien terminales distintos.

En base a lo anteriormente expuesto, el método para la detección y análisis de golpes en carreras de vehículos a motor, principalmente de karting, comprende, pues, las siguientes etapas:

15

a) El sensor o sensores de contacto del primer subsistema se activan con el contacto directo (golpe) que sufre el vehículo/kart, sea con otro vehículo/kart u otro obstáculo.

20

b) Si está integrado en la caja de control, el módulo GPS captura la localización de la posición del vehículo/kart en el momento del golpe.

c) La caja de control recibe las señales del sensor y, opcionalmente, del módulo GPS y las gestiona y procesa mediante el microcontrolador.

25

d) El módulo emisor envía al segundo subsistema una señal inalámbrica que contiene el número de identificación único de la caja de control asociado inequívocamente al número del vehículo/kart en el cual está instalada y la información procesada por el primer sistema.

30

e) El segundo subsistema, a través del módem receptor inalámbrico, recibe la información y mediante el microprocesador, la almacena, analiza y gestiona en el programa informático asociado a un terminal informático, fijo o móvil.

35

f) Se aplica o utiliza la información captada por el primer subsistema y gestionada por el segundo subsistema mediante el tercer subsistema, en el cual

a. el software de gestión del tercer subsistema se integra en un software propio junto al programa informático del segundo subsistema, accediendo directamente y automáticamente a la información ya analizada y gestionada



y relacionando la misma con las grabaciones de video captadas por las cámaras existentes en el circuito

o bien

- 5 b. el software de gestión del tercer subsistema accede a las grabaciones de video captadas por las cámaras existentes en el circuito de forma manual en base a la información ya analizada y gestionada por el segundo subsistema.

10 En resumen, el sistema y método o procedimiento que se reivindica comprende tres subsistemas que interactúan entre sí y que disponen de los correspondientes medios técnicos y/o informáticos. El primer subsistema consiste en la detección del contacto físico o golpe, identificación con un número de identificación único del vehículo implicado gracias a la referencia integrada en el dispositivo electrónico instalado en el vehículo/kart y captación otros datos de referencia, en particular cuándo y, opcionalmente, dónde se ha  
15 producido el contacto gracias al módulo GPS. El segundo subsistema consiste en la recepción de la señal inalámbrica enviada por el módulo emisor inalámbrico del primer subsistema que contiene los datos generados por dicho primer subsistema, los cuales gestiona y analiza mediante un programa informático. El tercer subsistema consiste en la interrelación de la información recopilada en el primer subsistema y recibida y gestionada  
20 en el segundo subsistema con las imágenes de las grabaciones captadas en el circuito.

#### Descripción de los dibujos

25 Al objeto de facilitar la comprensión de la innovación que aquí se reivindica, se adjuntan unas láminas con unos dibujos, los cuales deben ser analizados y considerados únicamente a modo de ejemplo y sin ningún carácter limitativo ni restrictivo.

Figura 1.- Vista esquemática de un kart con referencia de los sensores instalados y de la caja de control que incluye el módulo emisor

30 Figura 2.- Vista esquemática de un circuito con detalle de cámaras de grabación

Figura 3.- Vista esquemática de la implementación de los tres subsistemas

#### Realización preferente de la invención

35 De acuerdo con estos dibujos, el objeto de esta patente de invención es un sistema y método para la detección y análisis de golpes en carreras de vehículos a motor,

principalmente vehículos de karting, en el cual participan tres subsistemas principales: un primer subsistema concretado en un dispositivo electrónico instalado en el vehículo conectado al menos con un sensor de contacto y que comprende una caja de control con un número identificador único asociado al vehículo y con medios para gestionar y enviar la información recabada, incluyendo, opcionalmente, los datos de un módulo GPS; un segundo subsistema, con un módem receptor inalámbrico, su correspondiente microprocesador de gestión y un programa informático programable asociado a un terminal informático; un tercer subsistema que comprende un software de gestión que enlaza la información recibida por el segundo subsistema con las grabaciones de video de las cámaras existentes en el circuito.

En la figura 1 se muestra una vista esquemática de un vehículo (A), en este ejemplo de realización del tipo kart, con diversos sensores (2a) (2b) (2c) instalados tanto en la parte frontal como en la parte posterior y en los laterales, situados en puntos de la estructura del kart suficientemente salientes como para ser zona de golpeo con otros karts. En el Kart también se aloja, en una zona conveniente, el dispositivo electrónico que controla el primer subsistema y que se concreta en una caja de control (1) conectada con los sensores y que comprende otros elementos que se describirán en base a la figura 3.

En la figura 2 se muestra, únicamente a modo de ejemplo, una vista esquemática de un circuito (B) de karts, en la que se señala la presencia de una serie de cámaras (C) estratégicamente dispuestas para captar la carrera y los karts que participan en ella, estando dichas cámaras (C) comandadas y supervisadas desde la zona de control (D). El recorrido de la pista es perfectamente modificable.

En la figura 3 se muestra un esquema que detalla el funcionamiento e implementación de los tres subsistemas que conforman el sistema para la detección y análisis de golpes en carreras de vehículos a motor, en particular karts, que se reivindica.

El primer subsistema comprende un dispositivo electrónico instalado directamente en cada vehículo/kart (A) (es el único de los subsistemas que lo está) y vinculado con el mismo de una forma inequívoca mediante un código de identificación único. Este dispositivo comprende al menos un sensor (2) capaz de detectar el contacto entre dos vehículos/karts (A), en particular un sensor de presión que permite medir la magnitud de los golpes en términos de fuerza, siendo tal sensor de una sensibilidad y robustez tal que permita detectar contacto entre dos vehículos/karts (A) con un rango de fuerzas de entre 0,5

Newton y 200 Newtons, adecuadamente sólido para soportar impactos sin romperse y fiable para no ofrecer falsas detecciones.

5 Este sensor o sensores (2a) (2b) (2c) se conectan a una caja de control (1) instalada convenientemente en el vehículo/kart (A), la cual comprende un circuito electrónico (3) de acondicionamiento y medición de las señales recibidas por los sensores, opcionalmente un módulo GPS (4) para la determinación de la posición del vehículo en la pista, un módulo emisor inalámbrico (5) para la transmisión de la información al exterior y un microcontrolador (6) para la gestión y procesamiento de las señales de los sensores, comunicación con el módulo GPS para recibir la información de la posición y envío al módulo emisor inalámbrico (5) de los datos recabados para la transmisión al exterior por vía inalámbrica.

15 El segundo subsistema comprende un modem receptor inalámbrico (7) con su correspondiente microprocesador (8) para el acondicionamiento y recepción de las señales inalámbricas emitidas por el módulo emisor (5) del primer subsistema con los datos recabados y procesados por el microcontrolador (6) del dispositivo electrónico instalado en el vehículo (A) y su transmisión a un programa informático (9) para su almacenamiento y posterior procesado que está instalado en un terminal informático, fijo o móvil, conectado a su vez al módem receptor inalámbrico (7) descrito.

Este programa informático comprende los siguientes bloques funcionales:

- 25 – Base de datos que almacena la información recibida desde los dispositivos de los vehículos/karts y guarda el momento exacto en que se recibe la información para poder sincronizar con el sistema de cámaras (C).
- Lógica para la asignación del identificador único del dispositivo del vehículo/kart (A) al número asignado en la competición (su número visible para los comisarios)
- 30 – Lógica para la gestión de las diferentes carreras englobadas en cada competición y los participantes en cada carrera para acceso rápido al listado de golpes.

El tercer subsistema comprende un software de gestión (10) que permite el acceso rápido a las grabaciones en el momento en que se ha producido un determinado golpe y, si se dispone de información GPS de la ubicación del vehículo/kart (A) en el momento del golpe, se puede directamente visualizar la imagen de la cámara (C) que graba la zona concreta del circuito (B) donde se ha producido el contacto entre vehículos/karts (A), estando dicha

cámara o cámaras (C) supervisadas desde el punto o zona de control (D). De este modo, este software de gestión (10) enlaza los datos captados por el primer subsistema, recibidos por vía inalámbrica, procesados y gestionados por el segundo subsistema con las grabaciones de video captadas por las cámaras (C) existentes en el circuito (B). Este software de gestión (10) de las cámaras (C) es susceptible de ser utilizado de forma manual, es decir, buscando el usuario de forma expresa el momento del contacto entre los vehículos/karts (A) a partir de la información obtenida por el primer subsistema y gestionada por el segundo subsistema, o bien enlazando este software de gestión (10) del tercer subsistema con el programa informático (9) del segundo subsistema con una comunicación directa, con lo que el acceso a los datos queda abierto.

En base a lo anterior, cabe señalar que el sistema y método para la detección y análisis de golpes en carreras de vehículos a motor, particularmente karts, implica ventajas sustanciales para controlar el desarrollo de las carreras y las incidencias derivadas de contacto directo entre vehículos, en particular los susodichos karts, o bien con otros obstáculos existentes en la pista del circuito.

El funcionamiento conjunto de los tres subsistemas, es decir, módulo emisor con al menos un sensor de contacto y módulo GPS opcional, módem receptor con programa informático de almacenamiento y procesamiento de información y el software de gestión con grabaciones de video, se realiza de forma automática en los subsistemas 1 y 2, y de forma automática o manual en relación con el subsistema 3, en el cual el jefe de carrera / juez de pista encuentra toda la información previa y posterior al contacto para verificar la incidencia, permitiendo igualmente repasar con el piloto/pilotos involucrados toda la secuencia con la finalidad de que sea evitable en otras carreras.

Resulta evidente que este sistema y método proporcionan datos objetivos sobre qué vehículo/kart ha golpeado a otro, cuándo y dónde ha ocurrido el hecho. No cabe la negación ni aducir que es una interpretación subjetiva.

En caso de incidencias o reclamaciones, permite un acceso rápido a las imágenes que dan testimonio directo, visualizando el instante preciso del golpe para su análisis, verificando las circunstancias previas al incidente.

Igualmente permite un posible análisis automático de las imágenes grabadas mediante visión artificial para la determinación automática de penalizaciones.

Y la presencia de un testigo accesible al piloto permite que éste sea consciente al instante del golpe ocasionado.

5 Y lógicamente, si el contacto directo/golpe es intencionado, la existencia del sistema y método descritos, los cuales aportan pruebas y evidencias reales del hecho, conlleva un efecto disuasorio en futuras competiciones.

En cuanto a los módulos técnicos que intervienen en el sistema y método, son fácilmente instalables, de coste asumible y de alta fiabilidad.

10

El software que participa en el sistema y método es susceptible de ser gestionado por el jefe de pista / juez de pista usuario mediante sistemas como Bluetooth, vía radio, App, etc. en distintos terminales informáticos.

15

Por último, señalar que el sistema y método que se reivindica para detectar y analizar golpes es apto para ser aplicado en competiciones de distintas categorías de vehículos a motor, en vehículos de combustión interna o eléctricos, en vehículos de dos, tres, cuatro o más ruedas, aunque, tal y como se ha señalado a lo largo de esta memoria descriptiva, su aplicación más lógica es la que se refiere a karts, los cuales, por su propia naturaleza constructiva y por las características de la competición y pista, son propicios a colisionar o a participar en incidencias como los golpes o contactos a que hace referencia este sistema y método, sea de forma fortuita o accidental, por errores de conducción que deben corregirse o de forma intencionada, que debe ser reconocida como tal y sancionada si así se considera.

25

No se considera necesario hacer más extensa esta descripción para que cualquier experto en la materia comprenda el alcance de la invención y las ventajas que de la misma se derivan. Los materiales, forma, tamaño y disposición de los elementos serán susceptibles de variación siempre y cuando ello no suponga una alteración en la esencialidad del invento. Los términos en que se ha redactado esta memoria deberán ser tomados siempre en sentido amplio y no limitativo.

30

## REIVINDICACIONES

1ª Sistema para la detección y análisis de golpes en carreras de vehículos a motor, siendo tales vehículos (A) principalmente de karting, en donde la pista del circuito (B) dispone de cámaras (C) de grabación de imágenes supervisadas desde un punto o zona de control (D) y en donde participan sensores (2), módulo de emisión inalámbrico (5) y módem de recepción inalámbrico (7), caracterizado esencialmente porque comprende tres subsistemas que interactúan entre sí, en donde el primero consiste en la identificación del vehículo implicado mediante un número de identificación único, detección del contacto físico o golpe y cuándo y opcionalmente dónde se ha producido, en donde el segundo consiste en el almacenamiento, procesamiento y gestión mediante un programa informático de los datos generados por el primer subsistema y recibidos por vía inalámbrica y en donde el tercero consiste en la interrelación de la información recibida en el segundo subsistema con las imágenes de las grabaciones captadas en el circuito (B), comprendiendo cada subsistema los correspondientes medios técnicos y/o informáticos.

2ª Sistema para la detección y análisis de golpes en carreras de vehículos a motor, según la 1ª reivindicación, caracterizado esencialmente porque el primer subsistema se concreta en un dispositivo electrónico instalado directamente en el vehículo (A), comprendiendo este dispositivo al menos un sensor (2a) (2b) (2c) capaz de detectar el contacto entre dos vehículos (A), estando este sensor o sensores (2a) (2b) (2c) instalado en al menos un punto de la zona posterior, frontal o lateral del vehículo, estando dicho sensor o sensores conectados a una caja de control (1) instalada convenientemente en el vehículo (A), la cual cuenta con un código de identificación único asociado inequívocamente al número del vehículo (A) en el cual está instalado.

3ª Sistema para la detección y análisis de golpes en carreras de vehículos a motor, según la 2ª reivindicación, caracterizado esencialmente porque el sensor es del tipo que reacciona con el contacto físico entre los dos vehículos, midiendo la magnitud de los golpes en términos de fuerza, con un rango entre 0,5 Newton y 200 Newtons.

4ª Sistema para la detección y análisis de golpes en carreras de vehículos a motor, según la 2ª reivindicación, caracterizado esencialmente porque el sensor es de proximidad, del tipo que incluye un emisor de ondas que rebotan en los vehículos cercanos.

35

5ª Sistema para la detección y análisis de golpes en carreras de vehículos a motor, según la 3ª o 4ª reivindicaciones, caracterizado esencialmente porque comprende un testigo óptico y/o sonoro insertado preferentemente en el panel de control o en un punto proximal, fijo en el vehículo conectado de forma inalámbrica con el o los sensores.

5

6ª Sistema para la detección y análisis de golpes en carreras de vehículos a motor, según la 2ª reivindicación, caracterizado esencialmente porque la caja de control (1) comprende un circuito electrónico (3) de acondicionamiento y medición de las señales recibidas por los sensores (2), un módulo emisor inalámbrico (5) y un microcontrolador (6).

10

7ª Sistema para la detección y análisis de golpes en carreras de vehículos a motor, según la 2ª reivindicación, caracterizado esencialmente porque la caja de control (1) comprende un módulo GPS (4).

15

8ª Sistema para la detección y análisis de golpes en carreras de vehículos a motor, según la 6ª reivindicación, caracterizado esencialmente porque el segundo subsistema comprende un programa informático (9) que recibe los datos recabados y procesados por el primer subsistema mediante un modem receptor inalámbrico (7) con su correspondiente microprocesador (8) conectado inalámbricamente con el módulo emisor (5) del primer subsistema, estando dicho programa informático (9) instalado en un terminal informático, fijo o móvil, conectado a su vez al módem receptor inalámbrico (7).

20

9ª Sistema para la detección y análisis de golpes en carreras de vehículos a motor, según la 8ª reivindicación, caracterizado esencialmente porque el programa informático (9) comprende los siguientes bloques funcionales:

25

- Base de datos para almacenaje de la información recibida y sincronización con el sistema de cámaras (C).
- Lógica para la asignación del identificador único del dispositivo del vehículo al número asignado en la competición.

30

- Lógica para la gestión de las diferentes carreras.

10ª Sistema para la detección y análisis de golpes en carreras de vehículos a motor, según la 1ª reivindicación, caracterizado esencialmente porque el tercer subsistema comprende un software de gestión (10) que enlaza los datos captados por el primer subsistema y procesados y gestionados por el segundo subsistema con las grabaciones

35

de video captadas por las cámaras (C) existentes en el circuito (B), estando este programa informático (9) instalado en un terminal informático, fijo o móvil.

- 5 11<sup>a</sup> Sistema para la detección y análisis de golpes en carreras de vehículos a motor, según la 8<sup>a</sup> y 10<sup>a</sup> reivindicaciones, caracterizado esencialmente porque el software de gestión (10) del tercer subsistema y el programa informático (9) del segundo subsistema se integran en un software propio, abriendo un acceso directo a la información de los subsistemas segundo y tercero.
- 10 12<sup>a</sup> Sistema para la detección y análisis de golpes en carreras de vehículos a motor, según la 8<sup>a</sup> y 10<sup>a</sup> reivindicaciones, caracterizado esencialmente porque el software de gestión (10) del tercer subsistema y el programa informático (9) del segundo subsistema se instalan en un mismo terminal informático, fijo o móvil.
- 15 13<sup>a</sup> Método para la detección y análisis de golpes en carreras de vehículos a motor, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado esencialmente porque comprende las siguientes etapas
- a) Activación del sensor (2) de contacto del primer subsistema con el contacto directo (golpe) que sufre el vehículo/kart.
  - 20 b) Activación del módulo GPS (4), en caso de estar integrado en la caja de control (1), capturando la localización de la posición del vehículo/kart en el momento del golpe.
  - c) Recepción de las señales del sensor (2) y, opcionalmente, del módulo GPS (4) por parte de la caja de control (1), que procede a su gestión y procesamiento mediante el microcontrolador (6).
  - 25 d) Activación del módulo emisor (5) para enviar al segundo subsistema una señal inalámbrica que contiene el número de identificación único de la caja de control (1) asociado inequívocamente al número del vehículo en el cual está instalada y la información procesada por el primer subsistema.
  - e) Activación del módem receptor inalámbrico (7) del segundo subsistema para la recepción de la información procesada por el primer sistema y, mediante el microprocesador (8), almacenaje, análisis y gestión de la misma en el programa informático (9) asociado a un terminal informático.
  - 30 f) Aplicación u uso de la información captada por el primer subsistema y gestionada por el segundo subsistema mediante el tercer subsistema, en el cual

35



- 5 a. el software de gestión (10) del tercer subsistema se integra en un software propio junto al programa informático (9) del segundo subsistema, accediendo directamente y automáticamente a la información ya analizada y gestionada y relacionando la misma con las grabaciones de video captadas por las cámaras (C) existentes en el circuito (B)

o bien

- 10 b. el software de gestión (10) del tercer subsistema accede a las grabaciones de video captadas por las cámaras (C) existentes en el circuito (B) de forma manual en base a la información la información ya analizada y gestionada por el segundo subsistema.

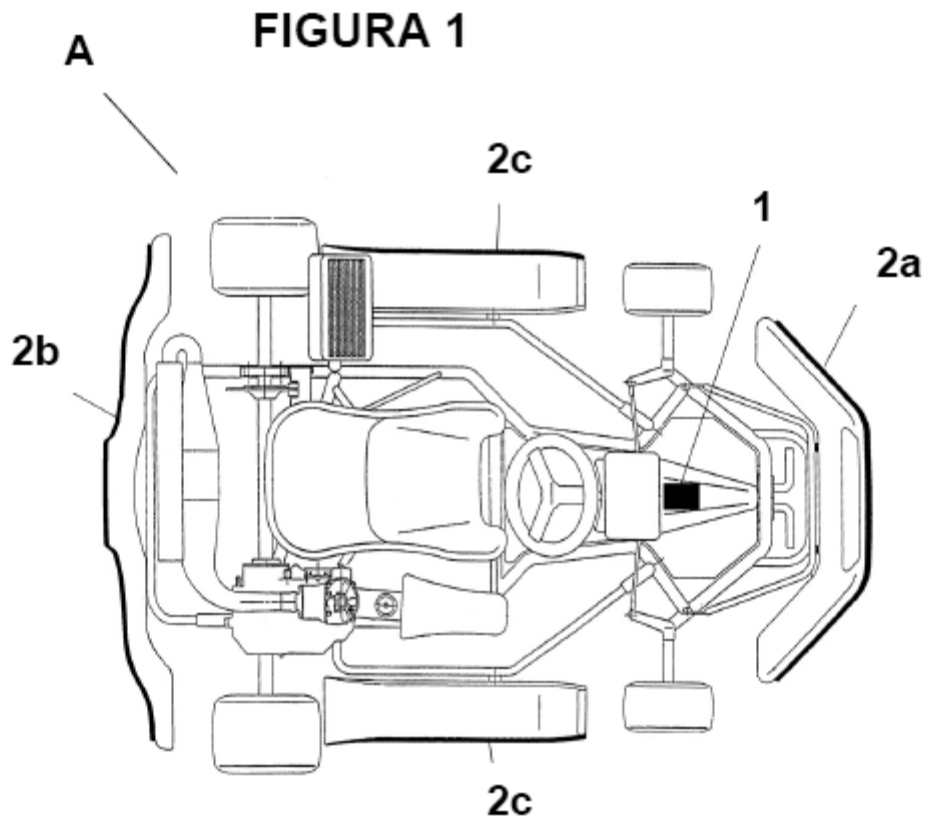


FIGURA 2

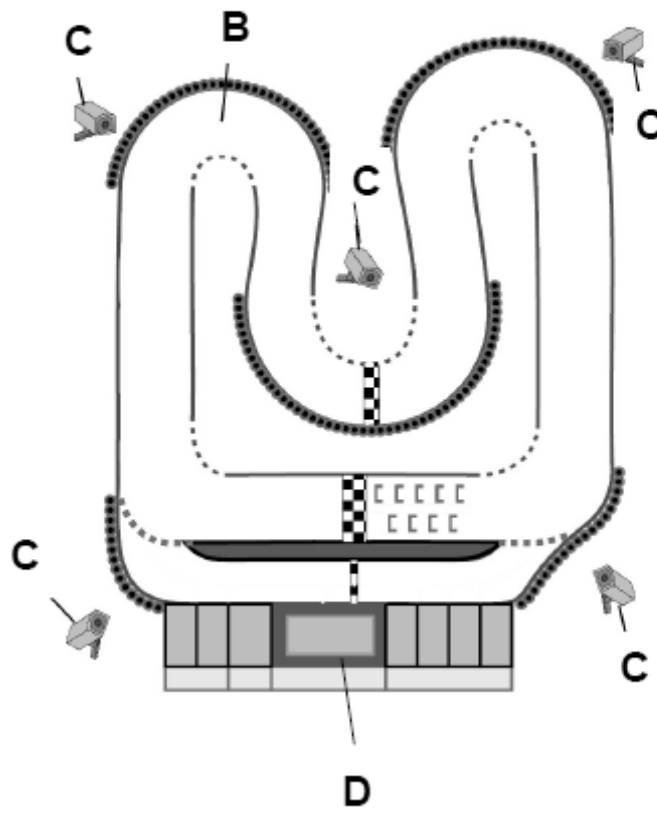
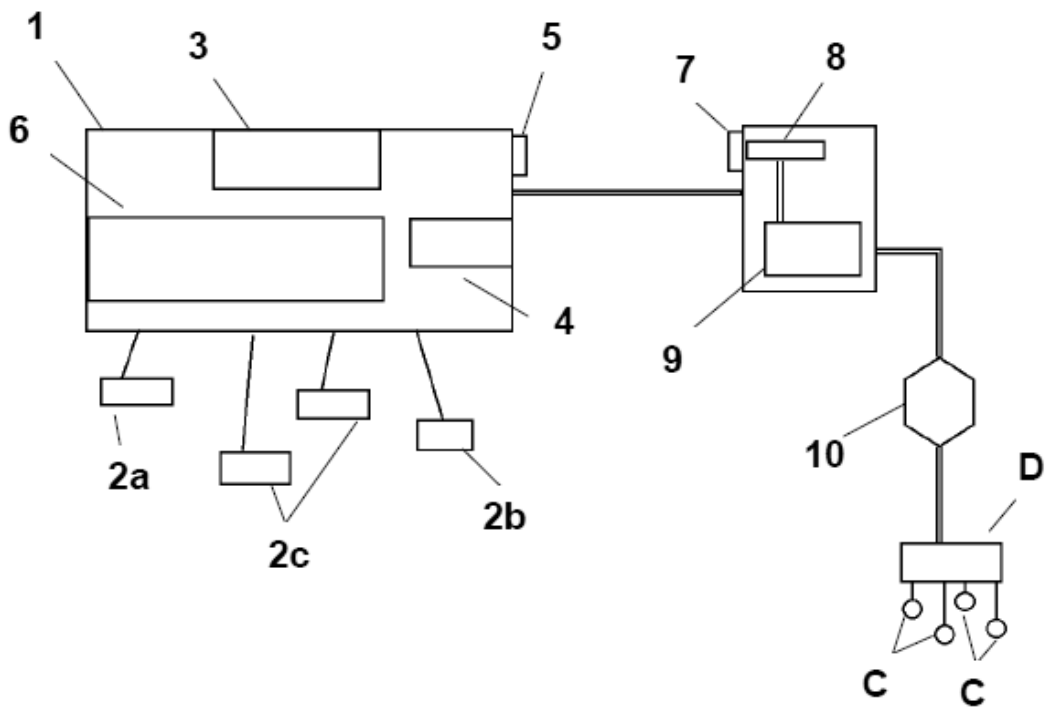


FIGURA 3





- ②<sup>1</sup> N.º solicitud: 201531755  
②<sup>2</sup> Fecha de presentación de la solicitud: 02.12.2015  
③<sup>2</sup> Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤<sup>1</sup> Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ <sup>6</sup> Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	FR 3008944 A1 (SODIKART) 30.01.2015, todo el documento.	1-13
Y	US 2013300937 A1 (WILLIAMS MICHAEL et al.) 14.11.2013, figuras 1-2; párrafos [18,20-25,36-38,54-56,59].	1-13
Y	WO 0203702 A1 (MULLER SPORTS GROUP INC) 10.01.2002, páginas 5-6,9-10; figuras 1,3,6.	1-13
A	US 2014277637 A1 (VENTURA ROBBIE et al.) 18.09.2014, resumen; figura 1; párrafos [6,24,30,40,41].	1-13

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 n.º:

Fecha de realización del informe  
12.05.2016

Examinador  
A. Astudillo Lizaga

Página  
1/5

## CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**G06Q10/00** (2012.01)

**B60R19/48** (2006.01)

**G08G1/16** (2006.01)

**H04N7/18** (2006.01)

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

G06Q, B60R, G08G, H04N, G06F17

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

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 12.05.2016

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-13	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-13	<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	FR 3008944 A1 (SODIKART)	30.01.2015
D02	US 2013300937 A1 (WILLIAMS MICHAEL et al.)	14.11.2013
D03	WO 0203702 A1 (MULLER SPORTS GROUP INC)	10.01.2002
D04	US 2014277637 A1 (VENTURA ROBBIE et al.)	18.09.2014

**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**

La solicitud de patente analizada corresponde a un sistema (reivindicaciones 1-12) y método (reivindicación 13) para la detección y análisis de golpes en carreras de vehículos a motor que comprenden tres subsistemas interrelacionados que permiten detectar un contacto físico entre vehículos en marcha, identificar tales vehículos, determinar con exactitud en qué punto del circuito y en qué momento ha tenido el golpe con otro vehículo, transmitir dicha información a un sistema central remoto de gestión y almacenamiento donde se integra esta información con el sistema de grabación de imágenes instalado en el circuito de competición, facilitando de este modo que el jefe de carrera/jefe de pista pueda determinar posibles penalizaciones por comportamiento antideportivo.

Los documentos D01, D02, D03 y D04 considerados en esta opinión constituyen estado de la técnica previo.

El documento D01 detalla un sistema y método de control y regulación local o remota de seguridad para vehículos tipo karts en casos de accidentes o comportamientos inapropiados de los pilotos en la pista. El sistema está basado en el uso de un conjunto de sensores integrados en el vehículo que permiten determinar el comportamiento dinámico del kart, tal como una desaceleración excesiva en caso de choque con otro kart (pág. 3, líneas 24-26) y en función del riesgo detectado mediante una unidad de control de procesamiento inteligente (microcontrolador), conectada con los sensores mediante enlace cableado o inalámbrico (pág. 9, líneas 15-20), y un algoritmo (pág. 4, líneas 10-14) que procede a penalizar convenientemente a los infractores. Está contemplada también la posibilidad de transmitir mediante comunicación inalámbrica (pág. 10, líneas 5-14) los valores detectados de riesgo de los diferentes karts hacia un ordenador central remoto (pág. 4, líneas 28-30; pág. 5, líneas 1-5, pág. 11, líneas 22-24) donde el responsable/jefe de pista puede determinar con esta información y otras informaciones externas adicionales (pág. 11, líneas 25-29) la posibilidad de penalizar a uno o varios pilotos actuando sobre sus vehículos (pág. 2, líneas 10-14, pág. 5). Otros parámetros contemplados por el sistema son la proximidad entre vehículos (cumplimiento de la distancia de seguridad) así como su geolocalización mediante GPS (pág. 7, líneas 15-17, líneas 24-25). El sistema integra un indicador visual personalizable de aviso de potenciales situaciones de riesgo o penalizaciones (pág. 10, líneas 26-30).

Este documento D01 recoge los elementos técnicos y procedimentales incluidos en los dos primeros subsistemas de la solicitud analizada salvo los correspondientes al uso de imágenes de grabaciones captadas en el circuito y su integración con los anteriores (tercer subsistema). La utilización de sensores de contacto físico con un rango entre 0,5 y 200 Newtons (reivindicación 3) así como la incorporación en el programa informático (9) de módulos para la gestión de diferentes carreras o la asignación del identificador único del dispositivo del vehículo al número asignado en la competición (reivindicación 9) serían simples opciones de diseño para un experto en la materia.

El documento D02 describe un aparato y método para la cobertura de carreras deportivas (Fórmula 1) que comprende un conjunto de cámaras (10) distribuidas a lo largo del circuito (párrafo 18). Cada uno de los coches integra un conjunto de sensores de telemetría y posición (GPS), una o varias videocámaras para la captación de imágenes, así como un ID que lo identifica (párrafos 20-25). Esta información puede ser transmitida inalámbricamente hacia un sistema remoto que incluye un pre-procesador (100) que puede analizar los datos de telemetría de cada vehículo, relacionarlos con las imágenes de las distintas cámaras a través de un reloj universal y almacenarlos en un servidor de video (200) para su gestión por el director de emisión (párrafos 36-38, fig. 2). De este modo, en el caso de un repentino cambio de velocidad o dirección en la telemetría que supere unos ciertos umbrales, el pre-procesador podría identificar/registrar un posible choque o accidente y facilitar el acceso de forma automática a las secuencias de video a través del ID del vehículo y la referencia temporal universal integrada. El director de emisión a través de una unidad de marcación (300, cueing unit) podría seleccionar imágenes del coche implicado por ejemplo desde tres segundos previos al suceso así como imágenes captadas por el coche que le precede (párrafos 54-56). Tanto el pre-procesador (100) como la unidad de marcación (300) y el servidor de video (200) pueden estar integrados en un mismo equipo o separados (párrafo 59).



También, el documento D03 describe un sistema y método de radiodifusión de eventos deportivos, tales como carreras de coches (12), que utiliza un conjunto de cámaras automáticas controladas remotamente, que incluyen un receptor GPS (18) y se encuentran distribuidas por la pista para la captación de imágenes que son enviadas hacia un centro de control remoto (CCP 22) donde son procesadas para su retransmisión o almacenamiento. En el interior de cada coche se integran un conjunto de sensores entre los que se encuentra un sensor de choque (62), así como un receptor GPS (60) y una cámara (76). Los datos de estos sensores y cámara se combinan y pueden ser transmitidos (70, 72) simultáneamente hacia el centro de control remoto (22) y las cámaras de pista (pág. 5, línea 23, pág. 6 líneas 1-7). En el caso de un evento como el de choque o accidente, información que se obtiene del sensor de golpes (62), el sistema permite al responsable de realización controlar de forma inmediata la cámara o cámaras más adecuadas para su mejor monitorización y registro (pág. 9, líneas 6-10, pág. 10, líneas 19-20).

En consecuencia, a la vista de lo divulgado tanto por la combinación de los documentos D01 y D02 como la de los documentos D01 y D03, que recogen conjuntamente los elementos técnicos y procedimentales incluidos en los tres subsistemas de la solicitud analizada, las reivindicaciones 1-13 de la solicitud analizada carecen de actividad inventiva (Art 8.1 LP).

El documento D04 detalla un dispositivo electrónico montado sobre un vehículo de competición que, mediante un sensor (115) permite detectar la distancia existente con el vehículo que le precede y determinar en su caso una posible penalización si se incumplen las normas y regulaciones vigentes (resumen, fig. 1). Si bien se describe preferentemente para carreras ciclistas, se menciona su uso indistinto para carreras de coches: NASCAR, Fórmula 1 (párrafo 41). La verificación de la normativa se puede realizar localmente en un dispositivo de procesamiento (125) integrado en el propio vehículo o remotamente mediante el envío de esta información a los responsables de la carrera (párrafo 6, párrafo 40). El dispositivo de procesamiento (125), que recibe la información del sensor de distancia y la acondiciona para su tratamiento, está conectado mediante cable o de forma inalámbrica con un indicador (130) luminoso para notificar al conductor distintas situaciones (distancia correcta o incorrecta, párrafo 24). En el párrafo 30 se menciona la posibilidad de incorporar un GPS en el dispositivo electrónico integrado en el vehículo para su localización y seguimiento. Este documento constituye estado de la técnica previo para las reivindicaciones 1-13 si bien no afecta a su novedad y/o actividad inventiva.